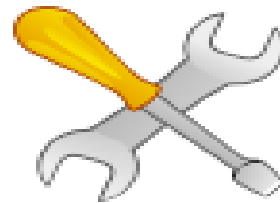


Инструмент и оборудование



Содержание

Раздел	Страница
Знаки безопасности	3
Защита окружающей среды	5
Инструмент: краткий обзор	7
Правила пользования гаечным ключом и отверткой	10
Динамометрический ключ и гидравлический пресс	11
Метчик и винторезная плашка	13
Гаражный домкрат, подставка и подъемник	15
Прочий инструмент	16
Болты, винты и гайки	17
Типоразмеры болтов и гаек	19
Моменты затяжки болтов и гаек	20
Классификация болтов	21
Устранение последствий затяжки несоответствующим моментом	22
Шайбы, штифты и шпонки	23
Передачи	24
Подшипники	27
Штангенциркуль	30
Микрометр	33
Стрелочный индикатор	35
Нутромер	36
Набор щупов, резьбомер и калиброванная пластмассовая проволока	37
Перемычка и пробник	39
Цифровой мультиметр (DMM)	40
Измерение напряжения и сопротивления	42
Измерение силы тока	45
Проверка диодов	48
Аналоговый мультиметр	49
Прибор для диагностики цепи зарядки аккумуляторной батареи	51
Руководство по ремонту	52
Диагностический прибор Hi-scan Pro	53
Диагностический прибор Hi-scan Pro: комплектация	54
Диагностический прибор Hi-scan Pro: дополнительное оборудование	56
Диагностический прибор Hi-scan Pro: меры предосторожности	58
Диагностический прибор Hi-scan Pro: настройка и подключение	59
Панель управления, включение/выключение и главное меню	61
Диагностический прибор Hi-scan Pro: меню	63

Знаки безопасности

Предупреждение	Значение	Предупреждение	Значение	Запрет	Значение
	Высокое напряжение		Взрывоопасно		Не пользоваться открытым огнем
	Пожароопасно		Внимание: опасность		Не курить
	Движение авто-погрузчиков		Едкие и коррозионные вещества		Проход запрещен
	Ядовитые вещества				Запрещается тушить водой

Предупредительные знаки

Данные знаки предупреждают о возможной опасности. В большинстве стран используются предупредительные знаки в виде равностороннего треугольника с черной широкой полосой по периметру и желтым фоном. Наиболее распространенные предупредительные знаки представлены в таблице.

Запрещающие знаки

Данные знаки запрещают опасное поведение или действие, например курение. Наиболее распространенные запрещающие знаки представлены в таблице.

Эвакуация	Значение	Предписание	Значение
	Направление к эвакуационному выходу указано стрелкой		Работать в защитных перчатках
	Аптечка первой медицинской помощи		Работать в защитных наушниках
	Направление к эвакуационному выходу указано стрелкой		Работать в защитной обуви
	Направление к эвакуационному выходу указано стрелкой		Работать в защитных очках



Всегда работать в защитной обуви



Надевать защитные очки (при выполнении соответствующих работ)

Эвакуационные знаки

Данные знаки обозначают направление движения при эвакуации, например в случае пожара. Наиболее распространенные эвакуационные знаки представлены в таблице.

Предписывающие знаки

Для повышения безопасности труда предписывающие знаки располагают в рабочих зонах, где обязательно использование средств защиты, например защитных перчаток или очков.

Наиболее распространенные предписывающие знаки представлены в таблице.

Защита окружающей среды



Почти все дилерские центры предлагают услуги по техническому обслуживанию автомобилей, причем деятельность станций техобслуживания оказывает сложное и разностороннее влияние на окружающую среду. Различные виды данного влияния изображены на схеме. Особое место среди них занимают сточные воды. Кроме того, СТО могут загрязнять окружающую среду бензином, маслом и тяжелыми металлами, такими как медь, свинец, никель, кадмий, олово и цинк. Сточные воды разрешается сбрасывать в канализацию только после предварительной очистки с помощью сепаратора. В этом случае необходимо соблюдать требования местного законодательства!

Техобслуживание








Техобслуживание автомобилей — основной вид деятельности станций техобслуживания. Помимо планового ТО, владельцы автомобилей обращаются на станции техобслуживания для замены масла, эксплуатационных жидкостей и деталей. В этом случае СТО обеспечивает утилизацию замененных материалов и деталей автомобиля в соответствии с требованиями норм по защите окружающей среды.



Проверка и замена деталей

Количество проверочных операций зависит от модели и пробега автомобиля. В большинстве случаев плановое ТО включает в себя проверку работоспособности основных агрегатов и систем, а также замену деталей, масла и эксплуатационных жидкостей. Механики должны избегать, насколько это возможно, протекания жидкостей. При техобслуживании автомобилей на станции ТО скапливаются отработанные эксплуатационные жидкости (моторное масло, тормозная жидкость и т. д.). Они относятся к вредным веществам и, следовательно, требуют особого обращения и утилизации. При замене эксплуатационных жидкостей необходимо использовать соответствующие безопасные приспособления, например передвижные емкости для сбора отработанных жидкостей. В качестве альтернативы СТО могут быть оборудованы системами для откачивания данных жидкостей. В случае проливания пятна жидкости следует посыпать связующим материалом, а затем собрать ее. Емкости для отработанных жидкостей должны соответствовать требованиям по безопасности.

Инструмент: краткий обзор

Рисунок	Название	Рисунок	Название	Рисунок	Название
	Колесный ключ		Отвертка с плоским лезвием		Регулируемые плоскогубцы
	Комплект торцевых головок с ключом с трещоткой		Отвертка с крестообразным лезвием		Зажим
	Тиски		Разводной гаечный ключ		Круглогубцы
	Молоток		Пассатижи		Кусачки

Инструмент — это простейшее механическое приспособление, облегчающее выполнение операций и используемое отдельно или в сочетании с другими инструментами. Ручной инструмент — это приспособление для выполнения определенной операции, приводимое в действие вручную, а не электроприводом. Примеры можно перечислять бесконечно: от обычного инструмента, например молотка, и до специального, например, раздвижного измерительного прибора.

Различные типы инструмента, наиболее востребованного при техобслуживании автомобилей, представлены в таблице.

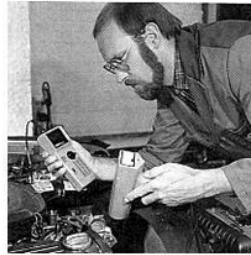
При ремонте автомобилей используется разнообразный инструмент различных форм и размеров.

Рисунок	Название	Рисунок	Название	Рисунок	Название
	Плоскогубцы		Коленчатый накидной ключ		Динамометрический ключ
	Рожковый ключ		Торцевой ключ		Ножовка
	Комбинированный ключ		Свечной ключ		Плоское зубило
	Накидной ключ		Бородок		Съемник

Помимо широко распространенного инструмента, показанного в таблицах, существуют также различные типы специального инструмента. Специнструмент предназначен для выполнения определенных ремонтных операций, а его использование позволяет сократить трудозатраты. Большинство специнструментов используются только при ремонте определенных моделей автомобилей. Более подробные сведения приведены в Руководстве по ремонту соответствующего автомобиля.



Engine Analyzer



Stroboscope



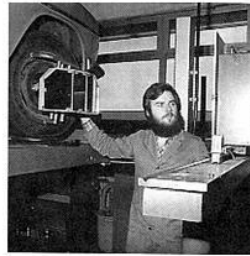
HI SCAN Pro



**Global Diagnostic
Scan Tool (GDS)**



Wheel alignment



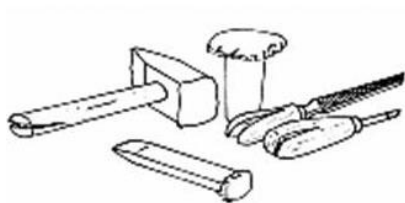
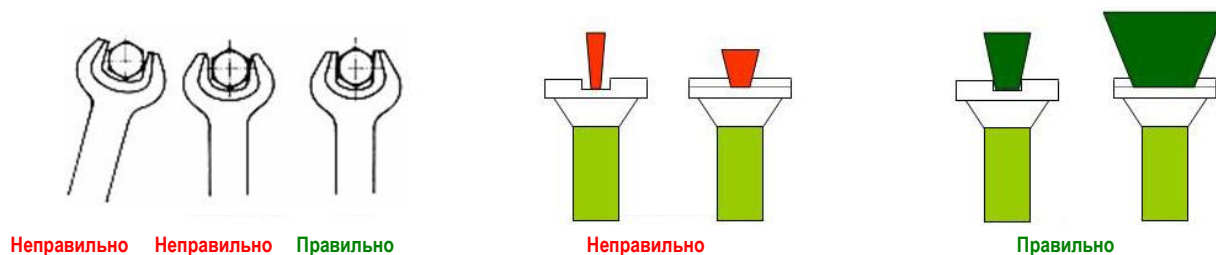
**Wheel alignment
with mirror**



HI SCAN Lite

Качественная диагностика и техобслуживание невозможны без таких приборов, как, например, мотор-тестер или стробоскоп (для регулировки угла опережения зажигания). Углы установки колес регулируются с помощью различных стенов, например, лазерного или оптического. Для обмена данными с различными системами автомобилей Hyundai (например, ЭБУ двигателя, коробки передач или контроллером автомобиля) предназначены разнообразные диагностические приборы.

Правила пользования гаечным ключом и отверткой

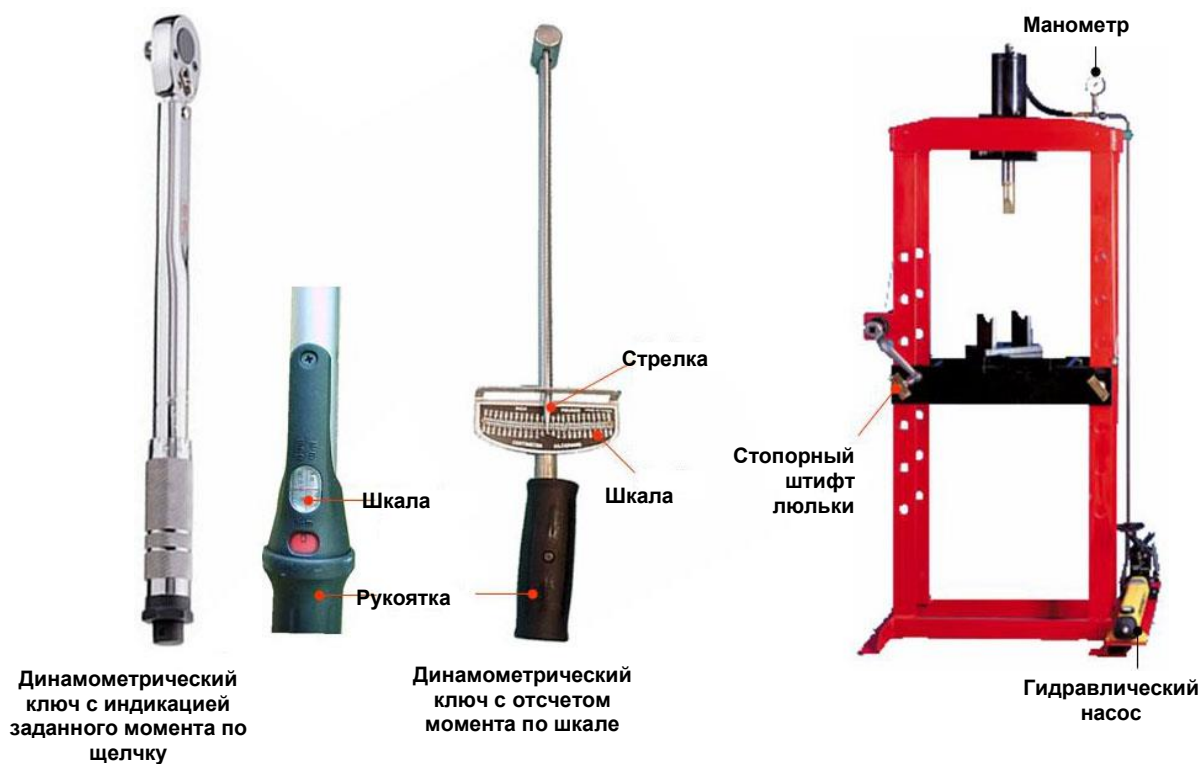


Важное значение для правильного выполнения работ имеет инструмент. Поэтому все ремонтные операции должны выполняться соответствующим инструментом: молотком или зубилом, ножовкой или ножницами, рожковым или накидным ключом и т. д. При использовании самодельных приспособлений можно повредить инструмент или деталь, что увеличит трудозатраты. Кроме того, следует помнить, что одной из основных причин травматизма на производстве является выбор инструмента, несоответствующего типу выполняемой работы. Так, например, при отворачивании и/или затяжке болтов или винтов следует выбирать ключ и/или отвертку соответствующего размера и типа.

Меры предосторожности

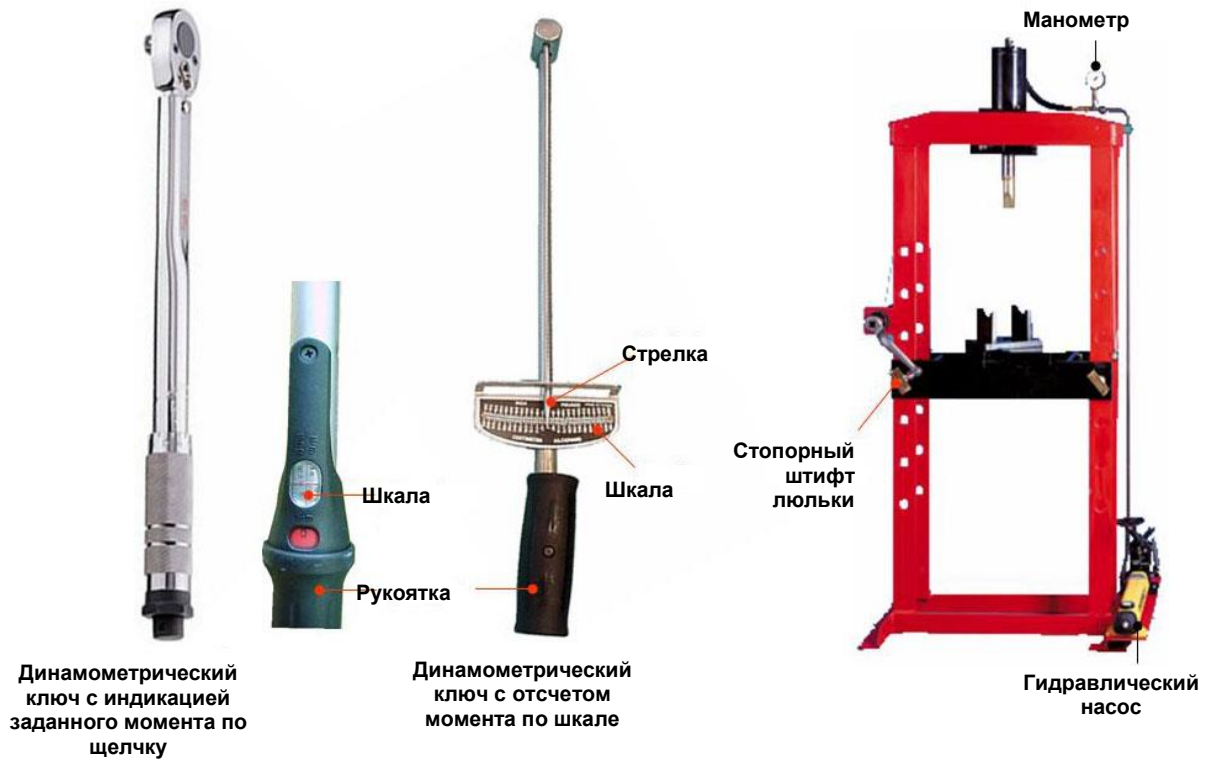
Инструмент, имеющий признаки износа или повреждений, должен быть немедленно заменен новым! Запрещается размещать инструмент в рабочей одежде, так как это может привести к травме!

Динамометрический ключ и гидравлический пресс



Динамометрический ключ

Динамометрический ключ — это рукоятка с храповым механизмом и встроенным устройством для точного измерения момента затяжки болта или гайки. В большинстве случаев болты и гайки необходимо затягивать определенным моментом: при недостаточном моменте деталь будет закреплена ненадежно, при чрезмерном моменте вращающиеся детали могут получить повреждения или заклинить. Существует два типа динамометрических ключей: с непрерывным отсчетом момента по шкале и индикацией заданного момента по щелчку. Ключ первого типа имеет стрелку, расположенную параллельно рукоятке. При затяжке стрелка отклоняется и приблизительно указывает момент по шкале в Н·м или кгс·см. Ключ второго типа имеет внутреннюю пружину. На ключе устанавливается требуемое значение момента затяжки, при достижении которого раздается щелчок. Динамометрический ключ является прецизионным инструментом, откалиброванным на заводе-изготовителе для обеспечения точного момента затяжки. Для сохранения высокой точности ключ необходимо правильно и осторожно использовать и обслуживать. Болты и гайки следует затягивать равномерно. Запрещается ослаблять болты и гайки динамометрическим ключом. При достижении требуемого момента затяжки следует еще немного повернуть болт или гайку, так как сила, требуемая для преодоления силы трения, влияет на момент затяжки. После использования динамометрического ключа с индикацией момента по щелчку необходимо настроить его на минимальный момент затяжки, разгрузив таким образом внутреннюю пружину. В противном случае калибровка ключа быстро сбивается. Следует соблюдать осторожность, чтобы не уронить динамометрический ключ. Из-за падения ключ может выйти из строя или может потребоваться его калибровка.



Гидравлический пресс

Гидравлический пресс используется для установки или снятия подшипников, втулок и т. п. При использовании гидравлического пресса необходимо соблюдать следующие правила.

1. Отрегулировать положение опоры гидропресса в зависимости от размера детали. Обязательно зафиксировать люльку стопором!
2. При использовании пресса медленно привести в действие гидравлический насос, наблюдая за давлением по манометру.
3. Использовать соответствующий специальный инструмент, указанный в Руководстве по ремонту.

Метчик и винторезная плашка



Метчики и винторезные плашки — это приспособления для нарезки резьбы в металлических деталях.

Метчик

Метчик используется для нарезки внутренней резьбы в просверленном отверстии. Существует три типа метчиков различного размера (см. рисунок). Нижний метчик называется чистовым метчиком. Резьба на нем доходит до нижнего конца, следовательно, он используется для нарезки резьбы до самого конца отверстия. Средний метчик называется промежуточным. Его нижний конец сведен на конус. Верхний метчик, называемый черновым, отличается более выраженной конусностью нижнего конца, что позволяет ему легко вкручиваться в просверленное отверстие за счет небольшой нагрузки на несколько первых витков резьбы. Диаметр просверленного отверстия является внутренним диаметром. Диаметр выбранного метчика — наружным диаметром. Метчики используются в следующем порядке: черновой, промежуточный (если материал является достаточно твердым и метчик входит в отверстие с трудом) и, наконец, чистовой метчик, который обеспечивает нарезку резьбы окончательной формы до самого конца отверстия.



Винторезная плашка

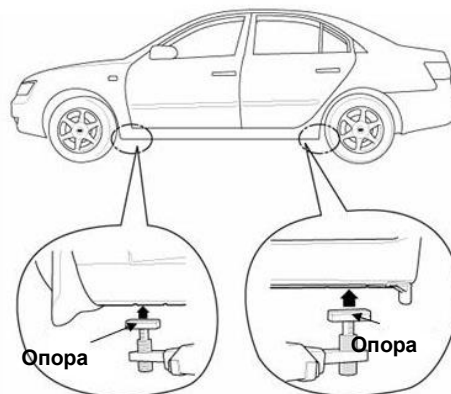
Винторезная плашка используется для нарезки наружной резьбы на подготовленном цилиндрическом стержне. Цилиндрическая заготовка обычно имеет диаметр меньше требуемого. С конца заготовки, где планируется нарезать резьбу, необходимо снять фаску, что позволит плашке легко навернуться на заготовку, прежде чем она пройдет достаточное расстояние для дальнейшего наворачивания.

Головки имеют регулировочные винты для надежной фиксации плашек, так как они могут слегка отличаться по размеру из-за различия материала или остроты.

Замечание

В отличие от сверл стружка не отводится автоматически из-под метчиков и плашек. Поэтому невозможно нарезать резьбу, постоянно вращая метчик/плашку в одном направлении, так как в этом случае длинные стружки станут причиной заклинивания и, возможно, поломки инструмента. Метчики и плашки необходимо использовать следующим образом: повернуть на 1/2-2/3 оборота (на 180-240 градусов) вперед, а затем на 60 градусов назад, чтобы задние края резцов измельчили образовавшуюся стружку. В некоторых случаях, особенно при нарезке резьбы в глухих отверстиях, может потребоваться время от времени полностью выворачивать метчик, чтобы удалить стружку с него и из отверстия. Кроме того, следует периодически подавать в место нарезки резьбы смазочно-охлаждающую жидкость.

Гаражный домкрат, подставка и подъемник



Подставка



Подъемник

Подъемник

Автомобильный подъемник используется при необходимости выполнения проверок и работ под автомобилем, например, при снятии или установке коробки передач. Существуют подъемники с одной, двумя или четырьмя стойками. Опоры подъемника устанавливаются под места, определенные для конкретной модели автомобиля. Подробные сведения приведены в Руководстве по ремонту соответствующего автомобиля.

Домкрат

Домкрат используется для подъема автомобиля при снятии и установке колес. Если домкрат имеет подушку специальной формы, его можно применять для снятия коробок передач, дифференциалов и т. п. При использовании домкрата следует соблюдать следующие правила.

1. Для подъема или опускания подушки необходимо перемещать рукоятку насоса вверх и вниз.
2. Во избежание падения коробки передач ее необходимо надежно зафиксировать на домкрате.

Подставка

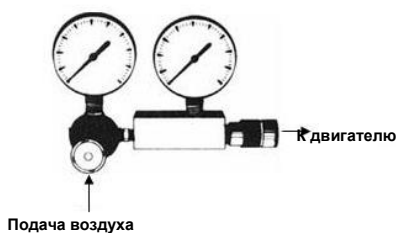
Подставки устанавливаются под автомобиль, поднятый домкратом. После этого под ним можно выполнять проверочные и другие работы. При использовании подставок необходимо соблюдать следующие правила.

1. Под соответствующие места автомобиля необходимо установить четыре подставки.
2. Отрегулировать высоту подставок так, чтобы передняя и задняя части автомобиля находились на одинаковой высоте.

Прочий инструмент



Компрессометр



Прибор для проверки герметичности



Приспособление для проверки герметичности головки цилиндров



Прибор для проверки антифриза



Ареометр



Рефрактометр



Прибор для проверки герметичности головки цилиндров

Компрессометр и прибор для проверки герметичности

Для проверки состояния двигателя применяется несколько приборов, например, компрессометр или прибор для проверки герметичности. Приборы для проверки герметичности головки цилиндров предназначены для определения состояния ее прокладки. Подробные указания по использованию данного прибора приведены во второй части раздела «Механическая часть двигателя».

Прибор для проверки антифриза

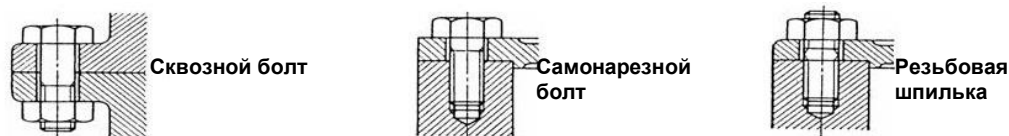
С помощью прибора для проверки антифриза можно проверить количество жидкости в системе охлаждения. Более подробные сведения приведены в первой части учебного курса «Механическая часть двигателя». Плотность электролита в аккумуляторной батарее проверяется ареометром.

Рефрактометр

Рефрактометр позволяет измерить плотность как электролита, так и антифриза.

Болты, винты и гайки

Типы болтов



Типы гаек



Типы головок винтов



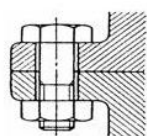
Типы болтов

Болт — это цилиндрический, неконический стержень, используемый для крепления деталей. Он проходит через них насквозь и фиксируется с обратной стороны гайкой или в глухом резьбовом отверстии. Это очень широко распространенный способ временного или постоянного крепления деталей друг к другу. Часть отверстия, как и часть стержня болта, может быть без резьбы.

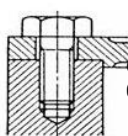
Типы гаек

Гайка — это крепежная деталь с резьбовым отверстием. Чаще всего гайки имеют шестигранную форму для закручивания/отворачивания гаечным ключом. Однако встречаются квадратные гайки, гайки с накаткой, гайки-барашки и другие. Гайки с болтами используются для крепления деталей друг к другу. Гайки и соответствующие им болты делятся на классы прочности. Так, например, гайка ISO класса 10 способна выдержать расчетную нагрузку болта ISO класса 10,9, а гайка SAE класса 5 выдерживает нагрузку болта SAE класса 5.

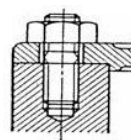
Типы болтов



Сквозной болт



Самонарезной болт



Резьбовая шпилька

Типы гаек



Шестигранная гайка



Шестигранная гайка со шлицами



Корончатая гайка



Колпачковая гайка



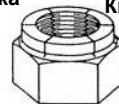
Квадратная гайка



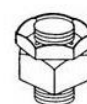
Самоконтрящаяся гайка



Стопорная вставка



Самоконтрящаяся гайка



Контргайка

Типы головок винтов



Шестигранная головка



Головка с внутренним шестигранником



Головка с внутренним звездобразным отверстием



Головка с крестообразным шлицем



Полукруглая головка



Потайная головка



Цилиндрическая головка



Овальная головка

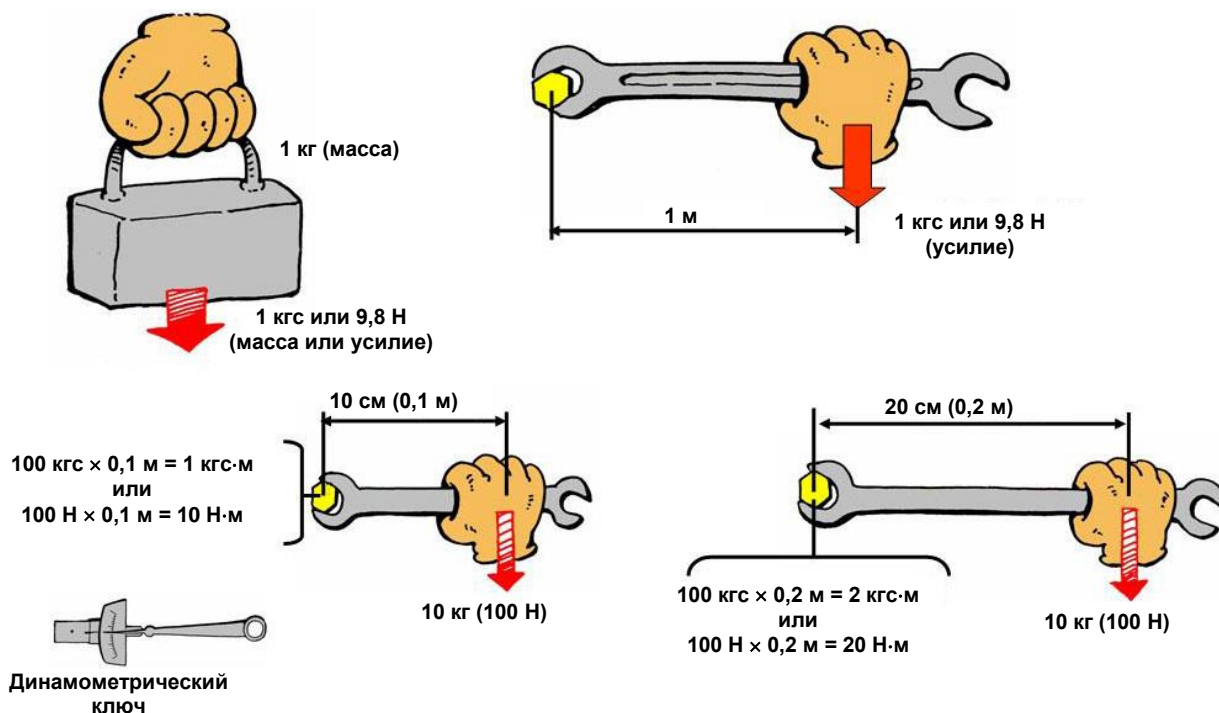
Винты

Винт представляет собой стержень с резьбой. Винты применяются для крепления деталей друг к другу, а также в качестве простейшего механизма для преобразования крутящего момента в линейную силу. Используемый в качестве крепежной детали винт представляет собой цилиндрический или конический стержень с головкой. На стержне нарезана резьба. По сути, резьба — это наклоненная спиральная канавка. Резьба винта входит в зацепление с соответствующей резьбой детали. Резьба может быть заранее нарезана в отверстии, или ее можно нарезать самонарезным винтом при первом закручивании. Винт имеет головку под определенную отвертку или гаечный ключ. Кроме того, она притягивает одну деталь к другой. Винт, закручивающийся по часовой стрелке, называется *винтом с правой резьбой*. Винты с левой резьбой используются в редких случаях, когда они подвержены силам, действующим против часовой стрелки, что может привести к отворачиванию винтов с правой резьбой. Резьбовые крепежные детали изготавливаются нарезанием внутренней или наружной резьбы с помощью таких приспособлений, как, например, метчики и плашки соответственно.

Типы головок винтов

В настоящее время производятся винты с разнообразными головками, т. е. для их закручивания и откручивания необходимо использовать инструмент разных типов. Наибольшее распространение получили винты со шлицеванными, шестигранными головками и головками с крестовыми шлицами. Некоторые типы головок предназначены для быстрой автоматической сборки на конвейерных линиях, например для сборки автомобилей. Винты с особыми головками применяются в устройствах, разборка которых нежелательна. В качестве примера можно привести электронные приборы, не требующие обслуживания, например блоки управления.

Моменты затяжки болтов и гаек



На предмет массой 1 кг действует сила тяжести, равная 1 кгс. В новой системе мер 1 кгс соответствует 9,8 Н (ньютон). Другими словами, на предмет массой 1 кг действует динамическое ускорение $9,8 \text{ м/с}^2$.

На рисунках показана зависимость значения момента затяжки от длины рычага. В первом случае к концу ключа прикладывается усилие 10 кг. Длина ключа равна 10 см. Таким образом, на болт действует момент затяжки, равный 10 Н·м. Если длину ключа увеличить в два раза, а усилие оставить неизменным, то на болт будет действовать в два раза больший момент, т. е. 20 Н·м.

Обычно момент затяжки указывается в Н·м. В Руководстве по ремонту крутящий момент также указывается в фунтах или фунт-сила-фут. При большом количестве разнообразных деталей, закрепленных с помощью болтов и гаек, важное значение приобретают правильные значения моментов затяжки. Для затяжки болтов и гаек определенным моментом используется динамометрический ключ.

Классификация болтов

Резьба	Шаг резьбы	Номинальный момент затяжки кгс-см (Н-м, фунт-сила-фут)	
		Номер на головке 4	Номер на головке 7
			
M5	0,8	3-4 (30-40, 2,2-2,9)	5-6 (50-60, 3,6-4,3)
M6	1,0	5-6 (50-60, 3,6-4,3)	9-11 (90-110, 6,5-8,0)
M8	1,25	12-15 (120-150, 9-11)	30-50 (300-500, 22-36)
M10	1,25	25-30 (250-300, 18-22)	60-80 (600-800, 43-58)
M12	1,25	35-45 (350-450, 25-33)	120-140 (1200-1400, 85-100)
M14	1,5	75-85 (750-850, 54-61)	120-140 (1200-1400, 85-100)
M16	1,5	110-130 (1100-1300, 80-94)	180-210 (1800-2100, 130-150)
M18	1,5	160-180 (1600-1800, 116-130)	260-300 (2600-3000, 190-215)
M20	1,5	220-250 (2200-2500, 160-180)	360-420 (3600-4200, 260-300)
M22	1,5	290-330 (2900-3300, 210-240)	480-550 (4800-5500, 350-400)
M24	1,5	360-420 (3600-4200, 260-300)	610-700 (6100-7000, 440-505)

Болты и гайки бывают различных классов. Наиболее распространенные указаны ниже. Следует помнить, что гайки определенного класса способны выдержать нагрузку болта с соответствующим пределом прочности. В автомобилях hyundai используются болты и гайки классов стандарта JIS (Японский промышленный стандарт). На головках всех болтов выбит номер. По этому номеру и таблице можно определить момент затяжки для конкретного болта. Следует помнить, что болты и гайки без идентификационного номера затягиваются только с определенным моментом затяжки, указанным в Руководстве по ремонту. Помимо указанного выше стандарта JIS, существуют болты других стандартов, например SAE или ISO.

Устранение последствий затяжки несоответствующим моментом



Извлечение сорванного болта

С помощью борodka

Для извлечения сорванного болта, затянутого небольшим моментом, или сорванного болта большого диаметра можно воспользоваться бородком.

С помощью приспособления для извлечения сорванных болтов

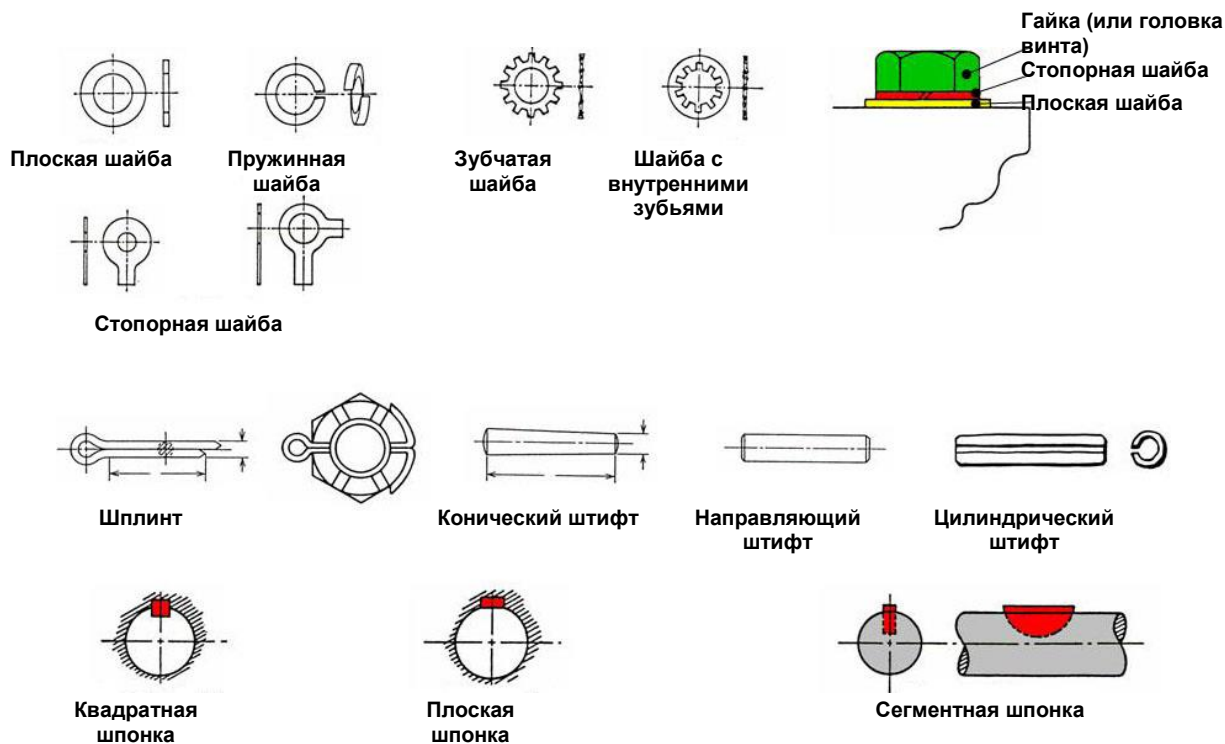
Можно также воспользоваться специальным приспособлением для извлечения сорванных болтов. В этом случае в болте необходимо просверлить отверстие. В данное отверстие заворачивается приспособление, которое затем выворачивается трубным ключом вместе с сорванным болтом.

С помощью метчика

Сорванный болт можно извлечь с помощью другого болта. Если сорванный болт имеет левую резьбу, необходимо воспользоваться болтом с правой резьбой.

Если после извлечения болта оказывается, что резьба отверстия повреждена, ее можно восстановить с помощью метчика. Более подробные сведения приведены в общем разделе, посвященном инструментам.

Шайбы, штифты и шпонки



Шайба

Шайба представляет собой тонкий круг с отверстием, чаще всего посередине. Обычно она используется для ослабления нагрузки, действующей на резьбовую крепежную деталь. Кроме того, шайбы предотвращают повреждения сопрягающихся поверхностей болта или гайки, которые могут возникнуть при их затяжке. Шайбы можно также использовать в качестве прокладок, пружин (пружинные шайбы) или стопоров, позволяющих предотвратить ослабление болтов и гаек в результате вибрации.

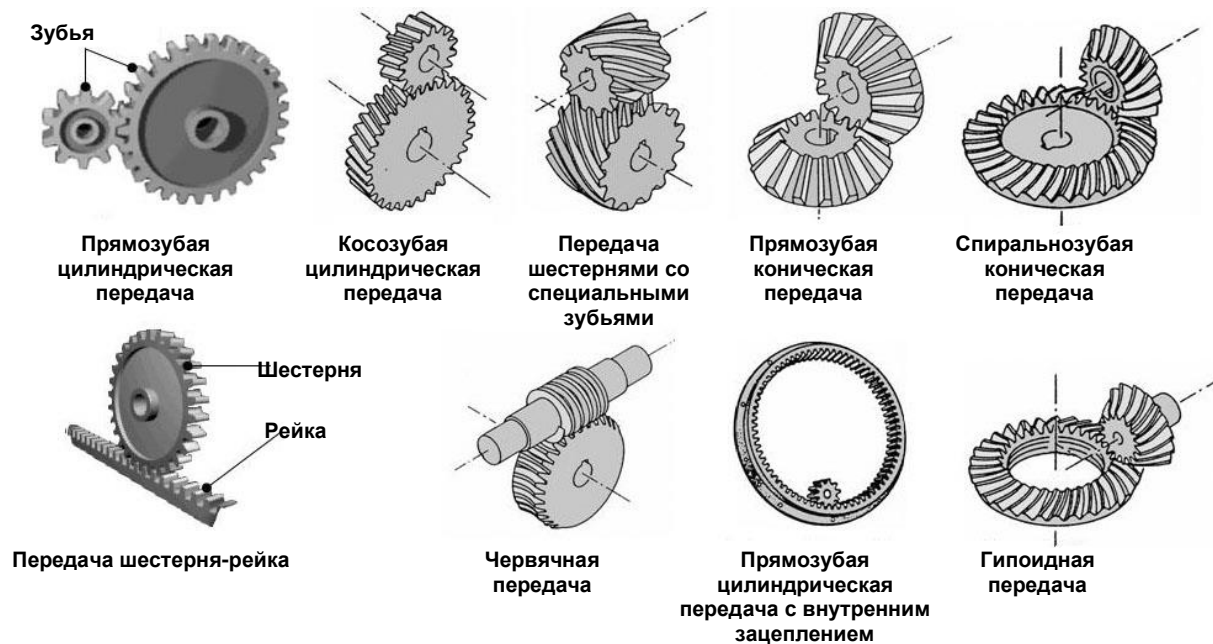
Штифты

Штифты применяются в конструкции осей, коробок передач, дифференциалов и других узлов и агрегатов. Их основное предназначение — предотвратить вращение и соскальзывание деталей.

Шпонки

Валы и ступицы обычно крепятся друг к другу с помощью шпонок.

Передачи



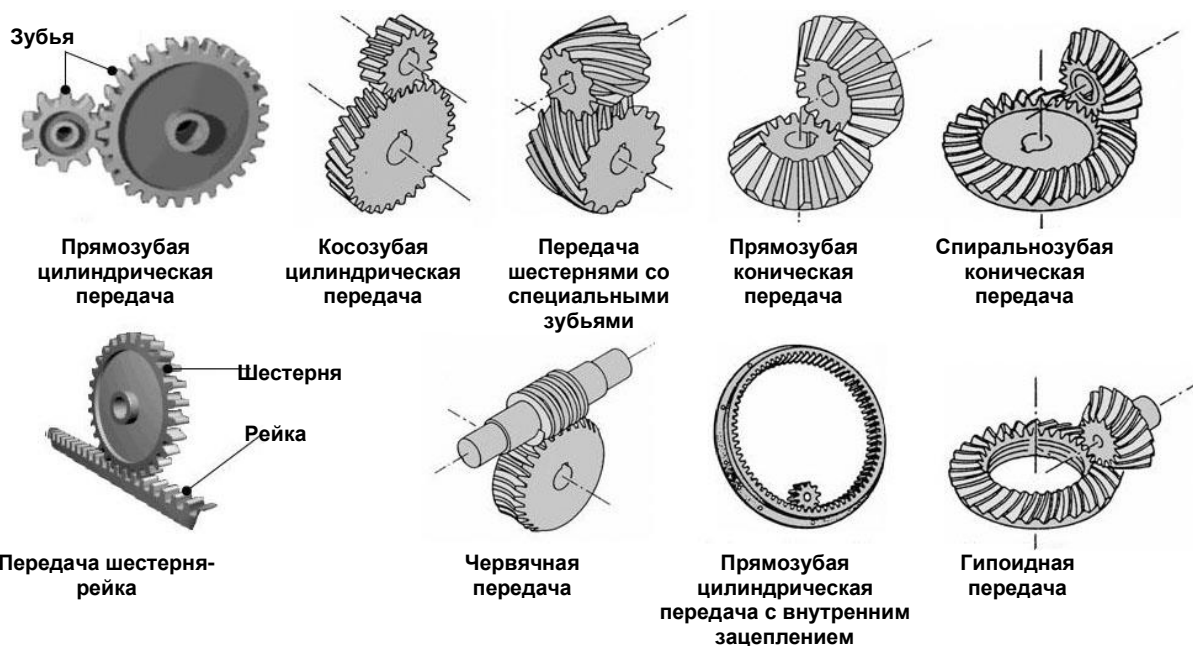
Шестерня — это зубчатое колесо, передающее крутящий момент другой шестерне или зубчатой детали. Профиль зубьев зубчатого колеса выполнен так, чтобы свести к минимуму износ, вибрацию и шум, а также повысить эффективность передачи мощности. Различные сочетания зубчатых колес разного размера позволяют передавать на малых скоростях от ведущего колеса к ведомому больший крутящий момент, а на высоких скоростях наоборот — меньший крутящий момент. Большое зубчатое колесо пары называется ведомой, малое — ведущей шестерней. В подобном сочетании зубчатых колес разного размера заключен основной принцип работы коробок передач, что позволяет выбирать значение выходного крутящего момента, наиболее полно соответствующее конкретному режиму движения. Согласно закону передачи энергии, независимо от передаточного числа момент на ведомом зубчатом колесе всегда меньше момента на ведущем колесе. Часть энергии тратится на преодоление силы трения.

Прямозубая цилиндрическая передача

Данная передача наиболее распространена. В ней используются плоские зубчатые колеса с прямыми зубьями, которые могут располагаться только на параллельных осях.

Косозубая цилиндрическая передача

По сравнению с прямозубыми зубчатыми колесами косозубые колеса имеют ряд преимуществ. Зубья располагаются под углом, что обеспечивает постепенное и, следовательно, более плавное зацепление. Кроме того, такое конструктивное решение устраняет воющий шум, характерных для прямозубых зубчатых колес. К недостаткам косозубых цилиндрических колес относятся осевая нагрузка (снижается благодаря применению соответствующих упорных подшипников) и более высокое трение скольжения между зубьями (снижается путем добавления в масло специальных присадок).

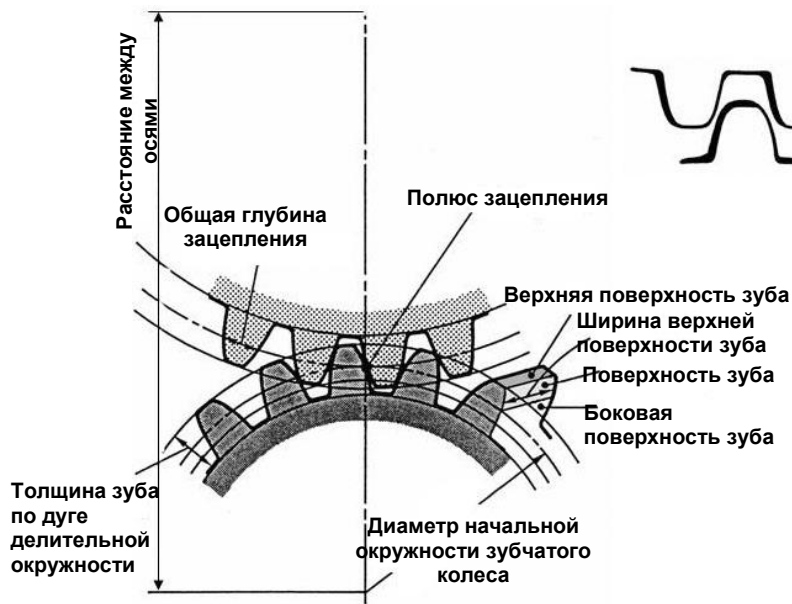


Конические зубчатые передачи

Существует три типа конических зубчатых колес: с прямыми, спиральными и гипоидными зубьями. Прямозубым коническим колесам свойственен тот же недостаток, что и цилиндрическим колесам с прямыми зубьями: зацепление соответствующих зубьев происходит одновременно по всей площади. Передача с колесами со спиральными зубьями позволяет передавать крутящий момент между скрещивающимися, а не параллельными осями. Гипоидная передача напоминает коническую зубчатую передачу, однако основное отличие заключается в том, что она предназначена для передачи крутящего момента от одного колеса к другому, оси которых скрещиваются, но лежат в разных плоскостях.

Червячная передача

Если оси не пересекаются, для передачи крутящего момента может использоваться червячная передача. Червячная передача состоит из напоминающей винт шестерни с параллельными косыми зубьями и обычной прямозубой цилиндрической шестерни. Червячная передача может иметь более высокое передаточное число, чем прямозубая цилиндрическая передача сравнимого размера.

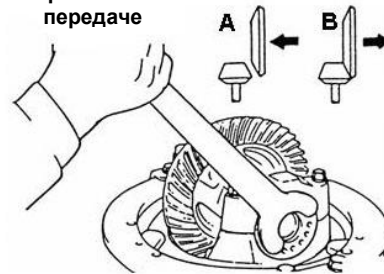


При превышении расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала



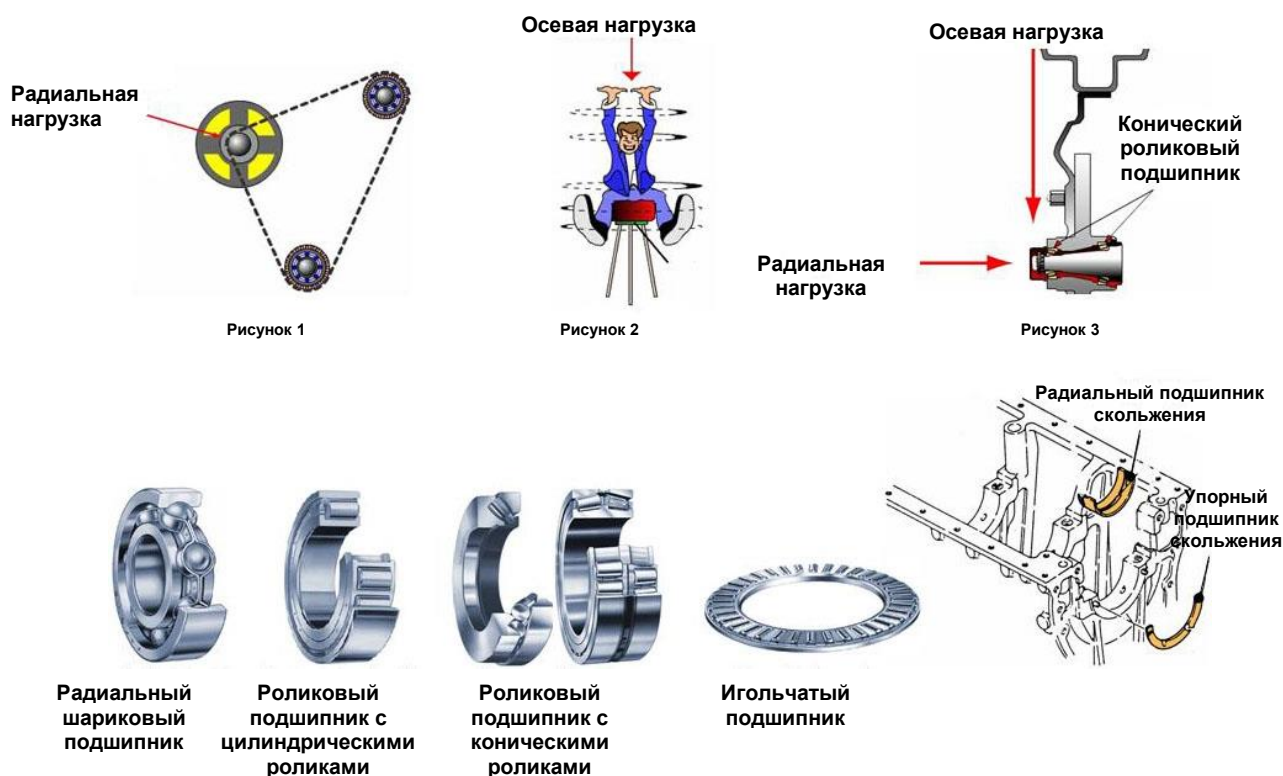
образуется зазор

Регулировка зазора в главной передаче



Регулировочная гайка подшипника коробки дифференциала

Подшипники



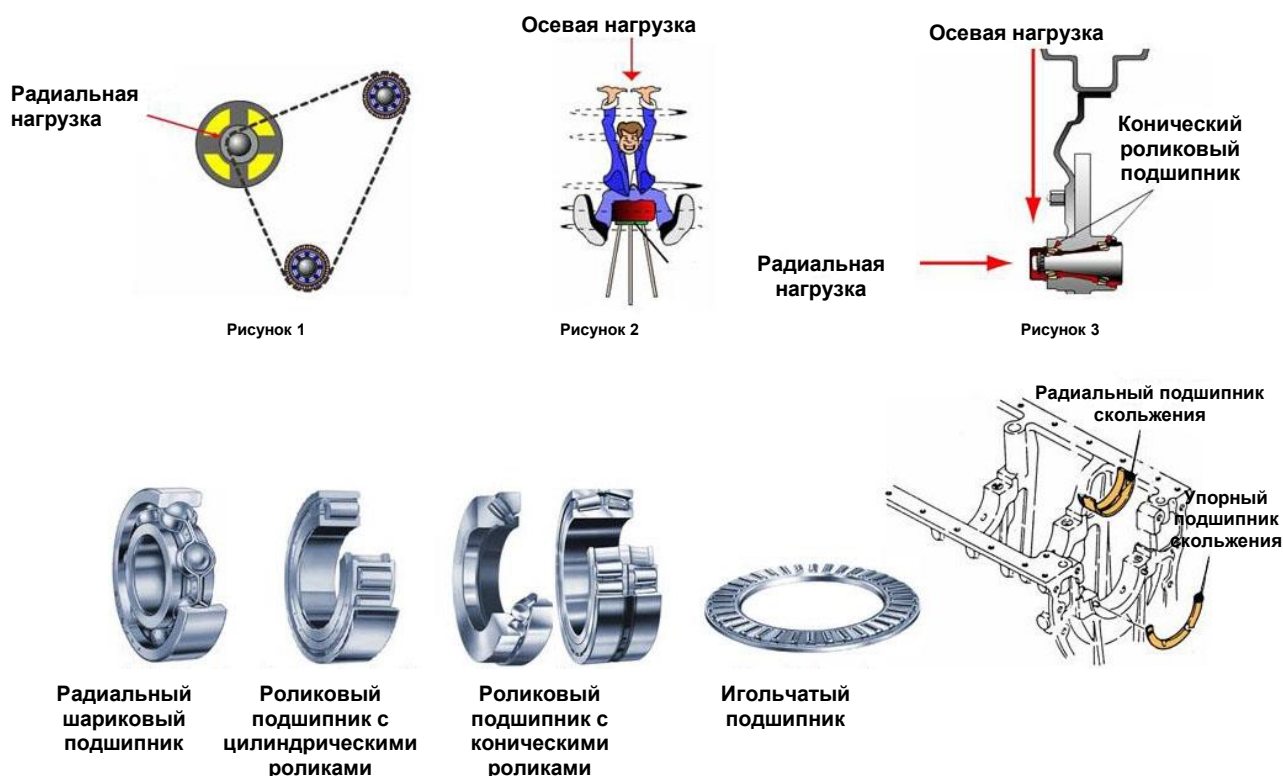
Подшипник — это деталь машины, снижающая потери на трение. Подшипники можно классифицировать по направлению воспринимаемой нагрузки и принципу работы.

Типы воспринимаемой нагрузки

В большинстве случаев на подшипники действует нагрузка двух типов: радиальная и осевая. В зависимости от расположения на подшипник действует радиальная, осевая или комбинированная (радиальная и осевая) нагрузка. Подшипники генератора и шкива (рис. 1) воспринимают только радиальную нагрузку, большая часть которой поступает от приводного ремня, соединяющего два шкива. На рисунке 2 изображен вращающийся стул с подшипником. На подшипник действует только осевая нагрузка от сидящего на этом стуле. На рисунке 3 показан подшипник ступицы колеса, воспринимающий как радиальную, так и осевую нагрузку. Масса автомобиля создает радиальную нагрузку, а боковые силы, возникающие при повороте автомобиля, — осевую нагрузку.

Типы подшипников

Для выполнения конкретных задач применяются подшипники различных типов: шариковые подшипники, роликовые подшипники, упорные шариковые подшипники, упорные роликовые подшипники и упорные конические роликовые подшипники.

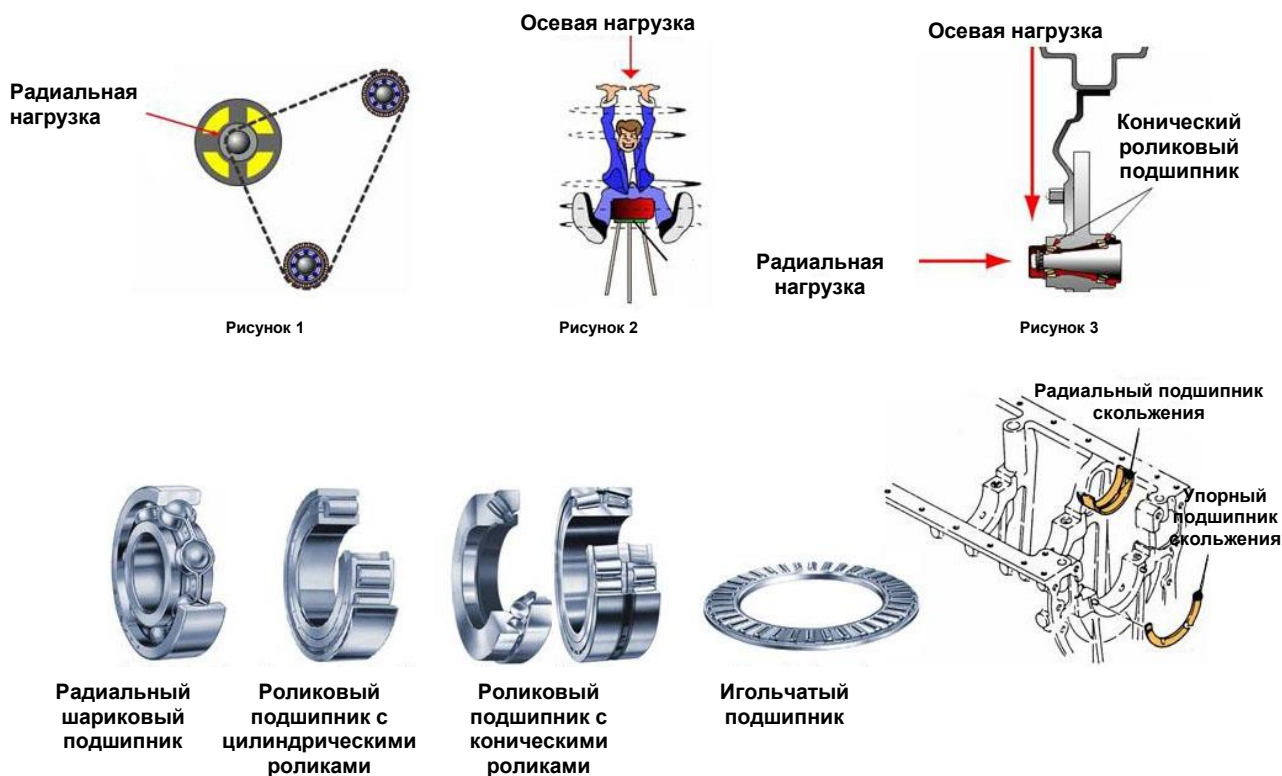


Шарикоподшипники

Шарикоподшипники могут воспринимать как радиальную, так и осевую нагрузку. Они применяются в основном при необходимости принять сравнительно небольшую нагрузку. Принцип действия шарикоподшипника следующий: нагрузка воспринимается наружным кольцом и через шарик передается внутреннему кольцу. Шарик имеет сферическую форму, благодаря чему пятно контакта шарика с наружным и внутренним кольцами мало, и он, следовательно, плавно катится по дорожкам качения колец. Однако в этом же состоит и недостаток: нагрузка передается лишь через небольшую площадь, поэтому при превышении расчетной нагрузки шарик может деформироваться и вывести из строя подшипник.

Роликоподшипники

Роликоподшипники применяются в деталях и узлах, на которые действует значительная радиальная нагрузка. В данных подшипниках применяются ролики (цилиндрические стержни), поэтому пятно контакта между ними и наружным и внутренними кольцами представляет собой не точку, а линию. Таким образом, нагрузка передается через большую площадь, и, следовательно, такие подшипники по сравнению с шарикоподшипниками могут воспринимать большую нагрузку. Однако роликоподшипники не предназначены для восприятия значительной осевой нагрузки. Разновидностью роликоподшипников являются игольчатые подшипники, ролики которых имеют большую длину и очень малый диаметр. Благодаря этому для установки игольчатого подшипника требуется мало места.



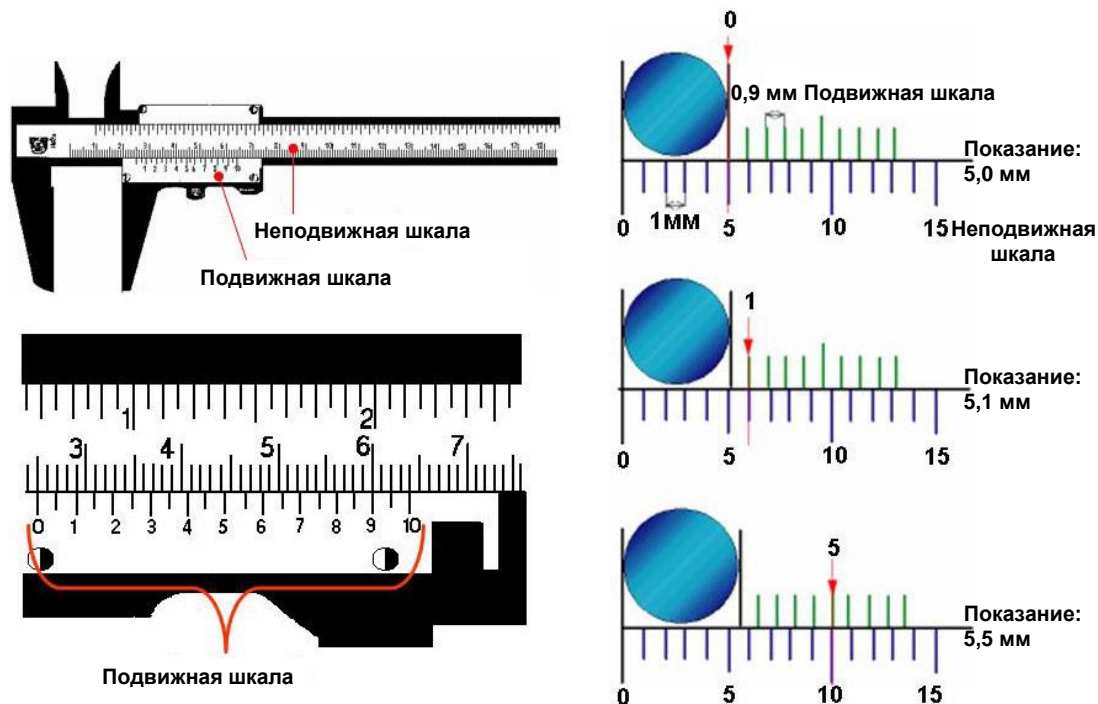
Упорные роликоподшипники

Упорные роликоподшипники способны воспринимать значительные осевые нагрузки. Они применяются в автомобильных коробках передач между шестернями, а также между стартером и вращающимися валами. Наибольшее распространение в коробках передач получили шестерни с косыми зубьями. Такое конструктивное решение приводит к появлению осевой нагрузки и необходимости компенсировать ее путем установки подшипников.

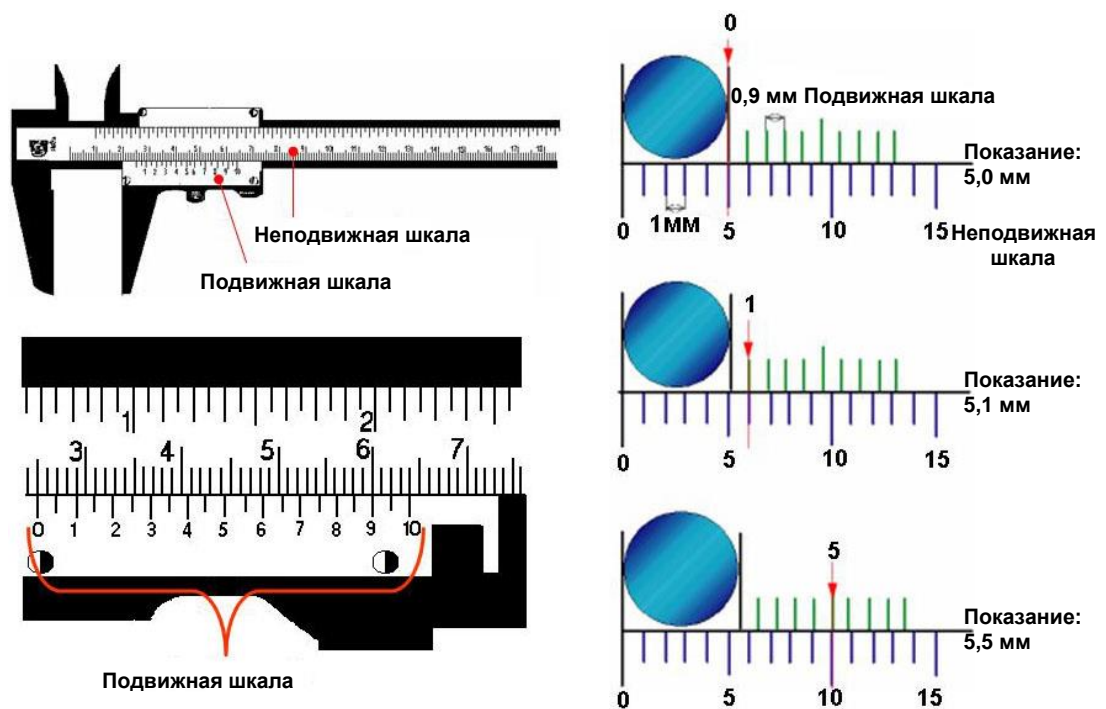
Конические роликоподшипники

Конические роликоподшипники рассчитаны на восприятие большой радиальной и осевой нагрузки. Они используются в ступицах колес автомобилей, причем устанавливаются попарно в противоположных направлениях, что позволяет им воспринимать разнонаправленные боковые нагрузки.

Штангенциркуль

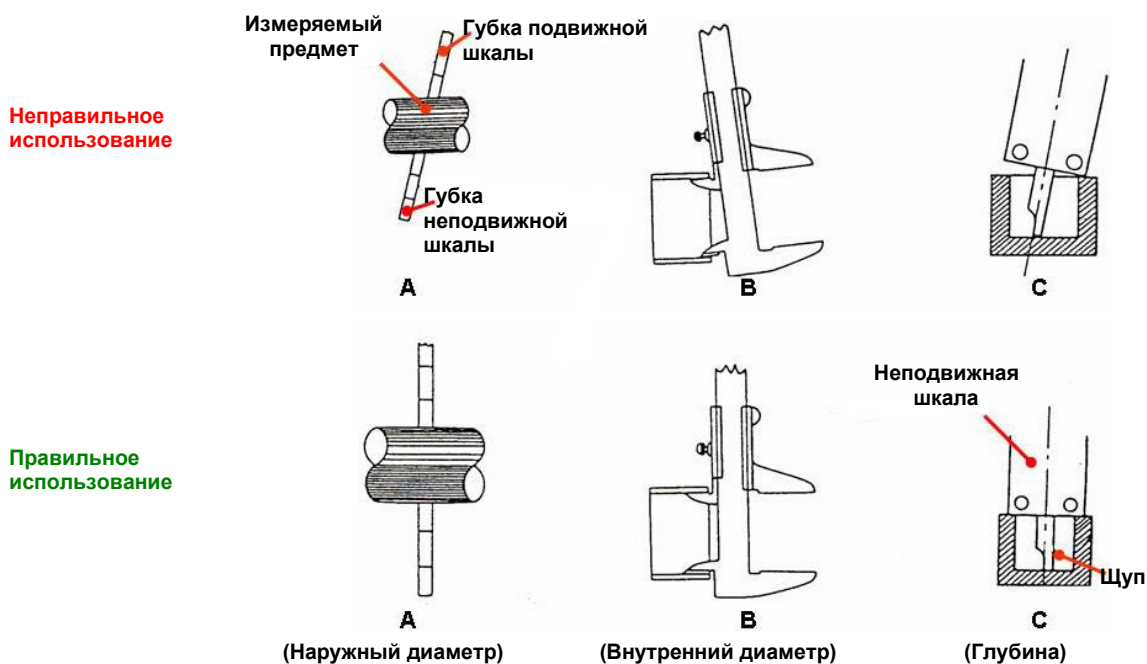


Раздвижной измерительный прибор применяется при производстве деталей машин для измерения расстояния между двумя противоположными сторонами. После измерения значение можно определить, измерив расстояние между губками прибора по линейке или определить по шкале штангенциркуля. Штангенциркуль позволяет измерить внутренние размеры с помощью верхних губок, наружные размеры с помощью нижних губок и, в зависимости от производителя, глубину отверстий с помощью щупа, который закреплен на подвижной головке и перемещается вдоль штангенциркуля. Небольшая толщина щупа позволяет ему проникать в узкие и глубокие отверстия, недоступные для измерения другими измерительными приборами. На верхней и нижней шкалах штангенциркуля нанесена разметка как в метрической, так и в дюймовой системах мер. Равномерно размеченная прямая или круговая шкала штангенциркуля позволяет считать точные показания измерений. Нижняя подвижная шкала позволяет сделать более точное измерение, когда значение находится между двумя метками на верхней шкале. Расстояние между метками на подвижной шкале меньше расстояния между метками на верхней (неподвижной) шкале, поэтому при совмещении нулевых меток остальные метки не совпадают. При измерении одним из указанных выше механических приборов значение считывается с верхней неподвижной шкалы. В этом случае значение чаще всего оказывается между двумя метками. Для более точного определения значения используется нижняя подвижная шкала штангенциркуля.



После измерения значение указывается нулевой меткой подвижной шкалы, однако эта метка может располагаться между двумя метками на неподвижной шкале. Для получения более точного значения измерения следует найти метку на подвижной шкале, которая точнее остальных совмещена с какой-либо меткой на неподвижной шкале.

На приборе с десятичной системой мер (см. рисунок) 10 меток на подвижной шкале находятся на таком же расстоянии, что и 9 меток на неподвижной шкале. Обратите внимание, что десятая метка на штангенциркуле не обозначена.



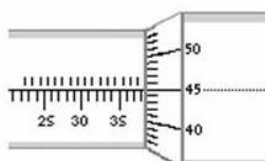
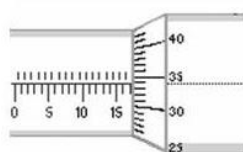
Правильное и неправильное использование штангенциркуля

На рисунках А, В и С приведены примеры правильного и неправильного замера наружного и внутреннего диаметров, а также глубины отверстия.

Меры предосторожности

1. Перед измерением очистить губки штангенциркуля и измеряемый участок предмета.
2. Убедиться в отсутствии износа губок.
3. Измерение узких участков, например шлица винта или вогнутости, следует производить с помощью тонких участков губок штангенциркуля. В обычных случаях использовать средние участки губок.

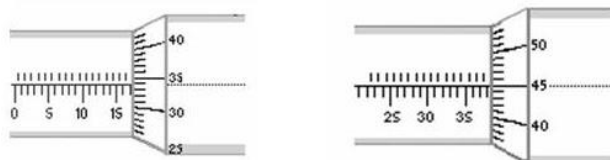
Микрометр



Микрометр — широко распространенный прибор для высокоточного измерения таких параметров, как толщина блоков, наружный и внутренний диаметры валов и глубина отверстий. По сравнению с другими измерительными приборами, например штангенциркулем, микрометр обладает целым рядом преимуществ. В частности, он более прост и удобен в использовании, а его показания отличаются стабильностью. В зависимости от варианта применения различают три типа микрометров:

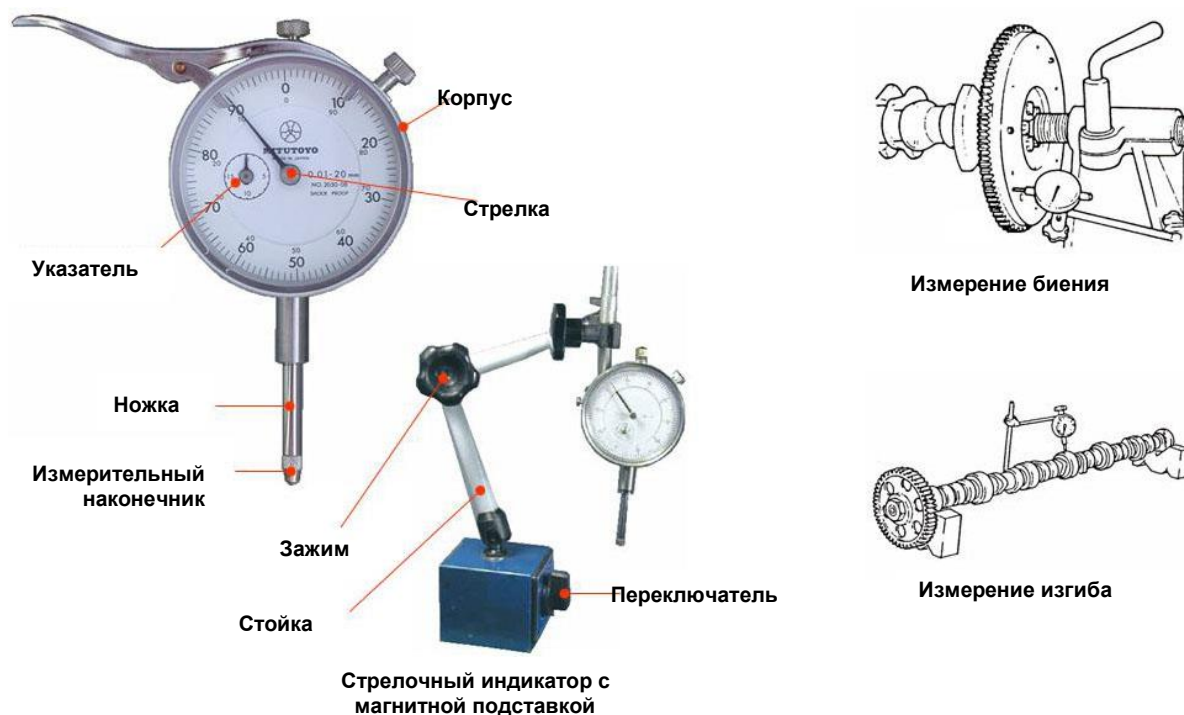
- микрометр для измерения наружных размеров;
- микрометр для измерения внутренних размеров;
- микрометр-глубиномер.

Первый тип микрометров используется для измерения диаметров проводов, сферических предметов, валов и блоков, второй тип — для измерения диаметров отверстий, а глубиномер — для измерения глубины отверстий и перепадов высот. Высокая точность показаний микрометра достигается за счет использования винта с резьбой с мелким шагом. В традиционном метрическом микрометре на один миллиметр микрометрического винта приходится две нитки резьбы. Таким образом, за один полный оборот барабана винт проходит расстояние, равное 0,5 мм. На стебле имеется линейная разметка с целой деления 1 и 0,5 мм, а на барабане — 50 меток с ценой деления 0,01 мм (одна сотая миллиметра). Показания микрометра считываются следующим образом: к значению по шкале стебля прибавляется значение по шкале барабана, совпадающее с осевой линией стебля. Например, барабан располагается таким образом, что на стебле видно деление 5 мм и дополнительное деление 0,5 мм, а метка 28 барабана совмещена с осевой линией стебля. Рассчитываем значение: $5,00 + 0,5 + 0,28 = 5,78$ мм.



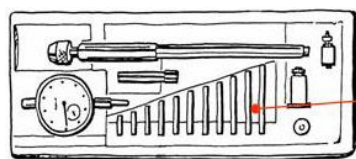
Некоторые микрометры позволяют измерять предметы с точностью до 0,002 мм, так как в дополнение к обычной шкале на стебле у них имеется нониусная шкала. Показания таких микрометров считываются следующим образом. Сначала следует определить количество полных миллиметров (если есть) и сотых долей миллиметра, т. е. как в обычном микрометре. Затем необходимо найти линию на нониусной шкале стебля, которая наиболее точно совпадает с какой-либо меткой на барабане. Номер этой линии следует умножить на 0,002 мм и полученное значение добавить к уже имеющемуся. Например, значение 2,958 мм получено сложением 2,5 мм (на шкале стебля), 0,45 мм (на шкале барабана) и 0,008 мм (на нониусной шкале стебля). Примечание: 0,01 мм = 0,000393 дюйма, а 0,002 мм = 0,000078 дюйма (78 миллионных дюйма). Таким образом, в отличие от дюймового микрометра метрический прибор позволяет производить измерения с большей точностью, так как наименьшая цена деления дюймового микрометра составляет 0,001 дюйма, а с нониусной шкалой — 0,0001 дюйма. При использовании как метрического, так и дюймового микрометра можно визуально определить примерное значение между наименьшими метками.

Стрелочный индикатор

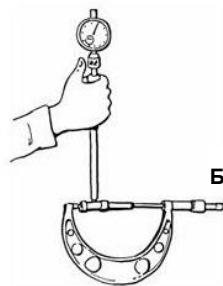


Стрелочные индикаторы — это приборы для высокоточного измерения небольших размеров. Их иногда называют циферблатными индикаторами или просто «часами». Понятие «небольшой» воспринимается всеми по-разному, однако небольшими можно считать размеры от 1 мм (0,040 дюйма) до 50 мм (2 дюйма) с шагом 10 мм (примерно 0,5 дюйма). Обычно индикатор имеет круговую шкалу (циферблат) и стрелку для определения наименьших значений, а также еще одну круговую шкалу меньшего размера с указателем для определения количества оборотов стрелки на главной шкале. Индикаторы могут иметь шкалы с ценой деления от 0,01 мм до 0,001 мм (0,00005 дюйма). Ножка выдвигается из корпуса индикатора или втягивается в него перпендикулярно измеряемому предмету. Циферблат можно вращать в любую сторону, например для удобства считывания показаний или установки стрелки на ноль. Кроме того, на корпусе имеются указатели ноля допуска, расположенные в районе меток 90 и 10 (см. рисунок). Их можно установить на любую метку циферблата. Индикатор также может быть снабжен рычагом, позволяющим быстро втянуть ножку в корпус. В зависимости от вида измерений на конец ножки можно установить наконечники различных форм и размеров.

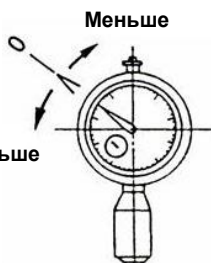
Нутромер



Комплект нутромера



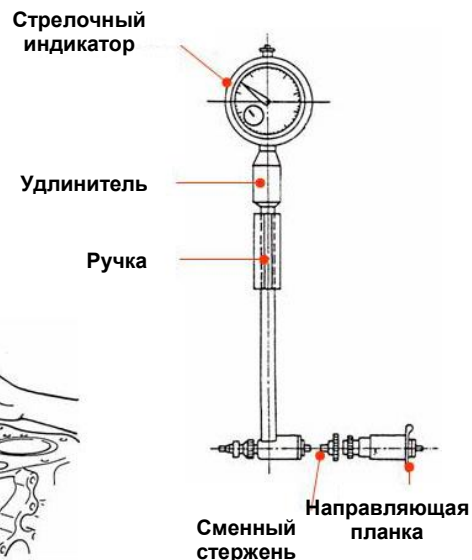
Установка нулевой точки нутромера



Считывание показаний



Измерение внутреннего диаметра цилиндра

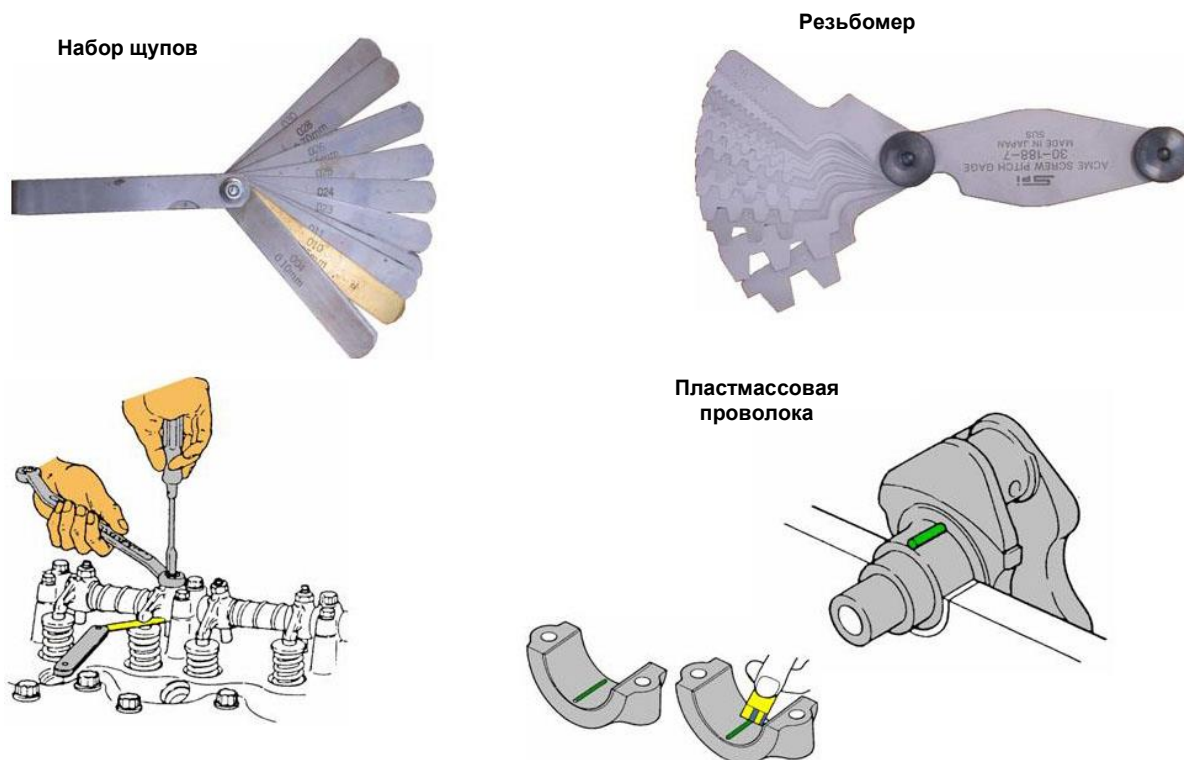


Показания со шкалы нутромера считываются так же, как и со шкалы индикатора. Различие заключается в том, что в комплект нутромера входят сменные стержни и шайбы, которые позволяют измерять внутренний диаметр отверстий (например, цилиндра). Т. е. с помощью нутромера можно измерить степень износа цилиндров двигателя.

Порядок измерения

1. Примерно измерить внутренний диаметр цилиндра штангенциркулем.
2. Выбрать соответствующую шайбу и стержень и установить их на прибор.
3. Установить на микрометре измеренное значение внутреннего диаметра.
4. Установить нулевую точку нутромера. Примечание: определить положение указателя.
5. Измерить внутренний диаметр в требуемом месте.

Набор щупов, резьбомер и калиброванная пластмассовая проволока



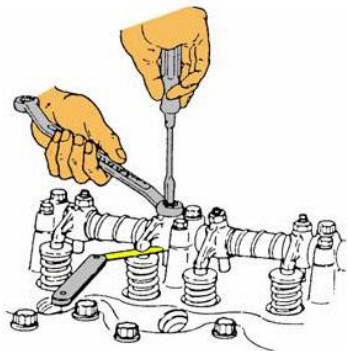
Набор щупов

Набор щупов — это простейший инструмент для измерения расстояния. Он используется для измерения зазора между двумя деталями. Набор состоит из определенного количества небольших стальных пластин различной толщины (ее значение выбито на каждой пластине). Щупы достаточно гибкие. Это необходимо для того чтобы, не снимая их с общей связки, несколько щупов можно было сложить для измерения промежуточных значений. Обычно применяются два набора щупов: со значениями толщины в метрической и дюймовой системах мер. Однако на щупах некоторых наборов, как, например, на изображенном на рисунке, указано значение и в миллиметрах, и в дюймах. Существует также похожее приспособление, в котором вместо плоских щупов используются щупы в виде проволоки различного диаметра. С его помощью устанавливается требуемый зазор между электродами свечей зажигания: зазор увеличивается или уменьшается до тех пор, пока щуп требуемого диаметра не войдет в зазор с зацеплением. Зазор проверяется следующим образом. Вставить в измеряемый зазор щуп. Если щуп извлекается с силой примерно 500-600 г, то зазор равен значению, выбитому на данном щупе.

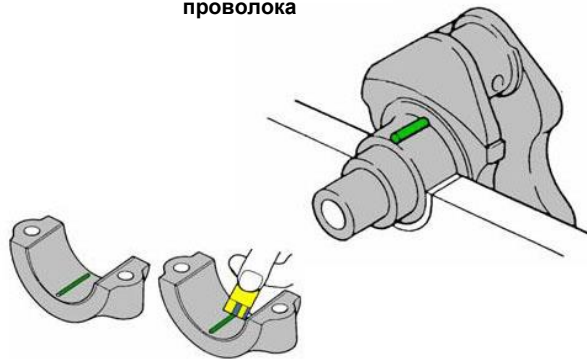
Набор щупов



Резьбомер



Пластмассовая проволока



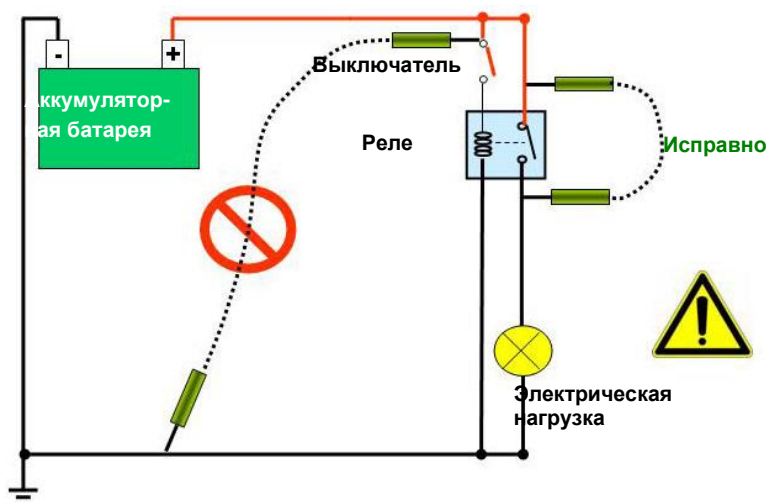
Резьбомер

Резьбомер используется для измерения шага резьбы.

Калиброванная пластмассовая проволока

Калиброванная пластмассовая проволока используется для измерения зазора в упорных или радиальных подшипниках скольжения. Толщина измеряется по сплющиванию проволоки в самом широком месте по шкале, напечатанной на ее упаковке.

Перемычка и пробник



Перемычка

Простейшая перемычка из проволоки — очень эффективный инструмент для диагностирования электрических цепей. С помощью перемычки и Руководства по диагностике электрических цепей (ЕТМ) можно быстро проверить неисправную цепь. Замыкая цепь в обход определенных участков (участки провода, выключатели и другие компоненты), подавая напряжения и/или замыкая цепь на «массу», можно определить неисправный участок.

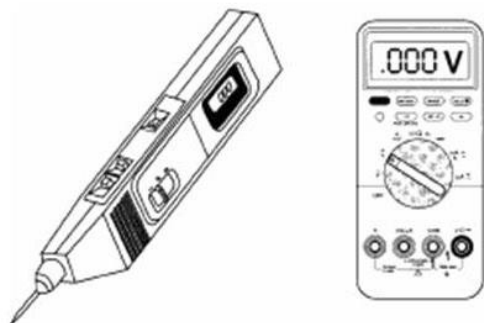
Предупреждение

- Во избежание повреждения цепи вследствие случайного замыкания на «массу» следует использовать только перемычку с предохранителем. Кроме того, перемычка должна быть рассчитана на используемую нагрузку.
- Запрещается обходить нагрузку, так как при этом цепь непосредственно замыкается на «массу». Места подключения перемычки следует определять в соответствии с Руководством по диагностике электрических цепей (ЕТМ).

Пробник

Данный прибор позволяет быстро проверить электрическую цепь, например, на наличие в ней тока утечки. Однако с помощью этого прибора невозможно измерить напряжение или силу тока в цепи.

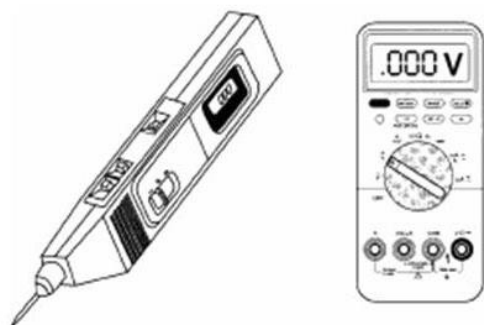
Цифровой мультиметр (DMM)



Символ	Приставка	Значение	Возможности использования
M	мега-	Миллион	—
к	кило-	Тысяча	Ом, вольт
	Без приставок	Любые единицы	
м	милли-	Тысячная доля	Ампер
μ	микро-	Миллионная доля	—

Цифровые мультиметры применяются повсеместно. Поскольку цены на цифровые и аналоговые мультиметры примерно одинаковы, цифровой вариант является лучшим измерительным прибором для общей диагностики электрических цепей. По сравнению с аналоговым вариантом цифровой мультиметр обладает следующими преимуществами.

- Простота и удобство в использовании. Некоторые цифровые мультиметры автоматически настраиваются на требуемый диапазон измерений. Эта функция оказывается особенно востребованной при измерении сопротивления.
- Высокая точность. Повышение внутреннего сопротивления большинства цифровых мультиметров позволило повысить точность их показаний. Поступающая от вольтметра нагрузка влияет на небольшие источники питания, встроенные в большинство ЭБУ двигателя и коробки передач, а также на напряжение сигнала кислородного датчика. Вследствие низкого внутреннего сопротивления вольтметра он потребляет слишком много тока, в результате чего показания прибора оказываются неточными. Большинство цифровых мультиметров имеет внутреннее сопротивление не менее 10 МОм и благодаря этому оказывает минимальное влияние на напряжение цепи.
- Долговечность. Большинство качественных измерительных приборов может выдержать удар значительной силы без серьезных повреждений.
- Большой срок службы батарей. Они способны прослужить более 200 часов. Кроме того, некоторые модели цифровых мультиметров имеют функцию автоматического выключения.



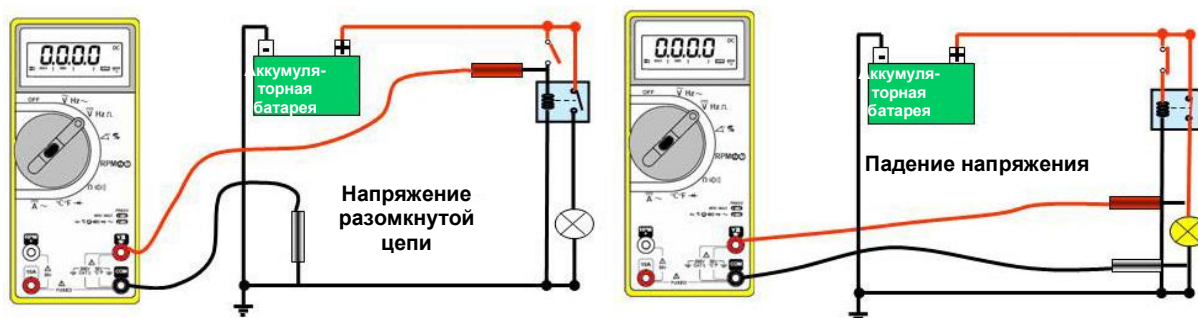
Символ	Приставка	Значение	Возможности использования
М	мега-	Миллион	—
к	кило-	Тысяча	Ом, вольт
		Без приставок	Любые единицы
м	милли-	Тысячная доля	Ампер
μ	микро-	Миллионная доля	—

Многие качественные цифровые мультиметры отличаются дополнительными функциями, которые облегчают поиск серьезных неисправностей.

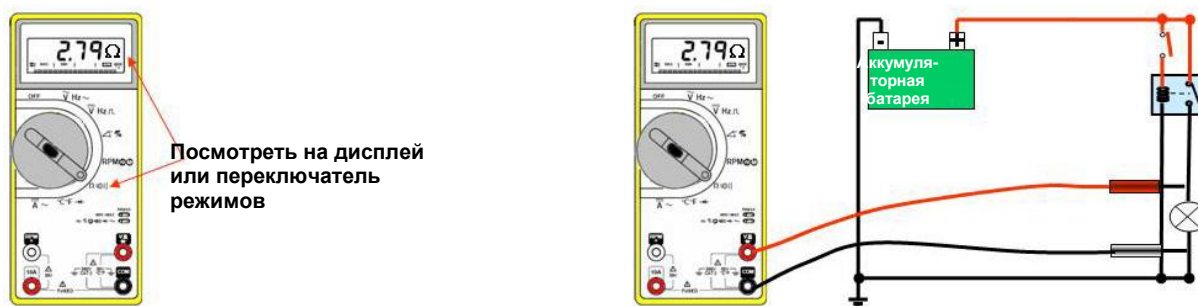
«Мин.-макс.». Данная функция позволяет сохранить в памяти прибора максимальное или минимальное значение напряжения или силы тока, измеренное в течение определенного промежутка времени. Она облегчает поиск определенных неисправностей, например перемежающегося нарушения соединения с положительным выводом источника питания или нарушения соединения с «массой».

Аналоговая шкала. Большинство цифровых мультиметров обновляет данные два раза в секунду. Однако изменения сигнала, происходящие в течение короткого промежутка времени, влияют на неисправности в электрических цепях, особенно в цепях управления ЭБУ двигателя. Раньше для выявления подобных неисправностей необходимо было пользоваться осциллографом. Благодаря аналоговой шкале некоторые цифровые мультиметры отображают изменения напряжения, происходящие до 50 раз в секунду. Современные цифровые мультиметры отличаются многообразием функций. Чтобы определить, в каком режиме работает мультиметр, достаточно посмотреть на единицы измерения, отображаемые в боковой части дисплея: В, Ом, Гц, максимальная нагрузка в процентах или функция «Мин.-макс.».

Измерение напряжения и сопротивления



Цифровой омметр



Цифровой вольтметр

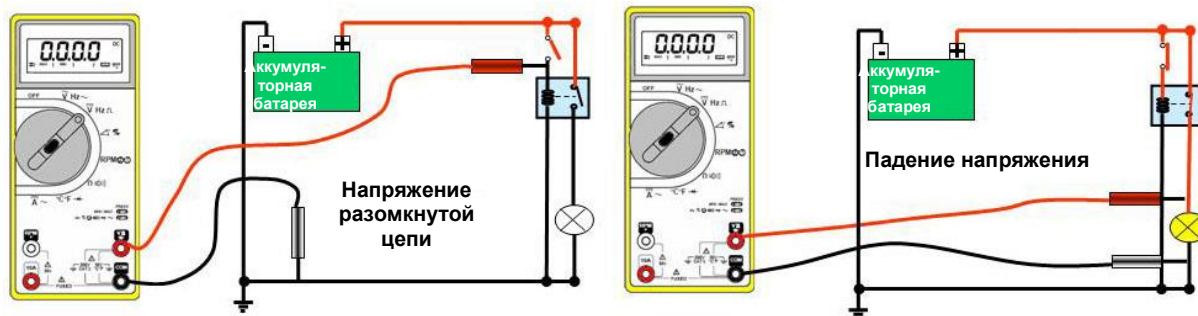
Чаще всего цифровой мультиметр используется в режиме вольтметра. С помощью вольтметра можно определить, поступает ли в определенные места цепи напряжение, и, следовательно, выяснить, имеется ли в цепи обрыв или нет. Кроме того, последовательно подавая напряжение, можно определить место с повышенным сопротивлением.

Измерение напряжения в разомкнутой цепи

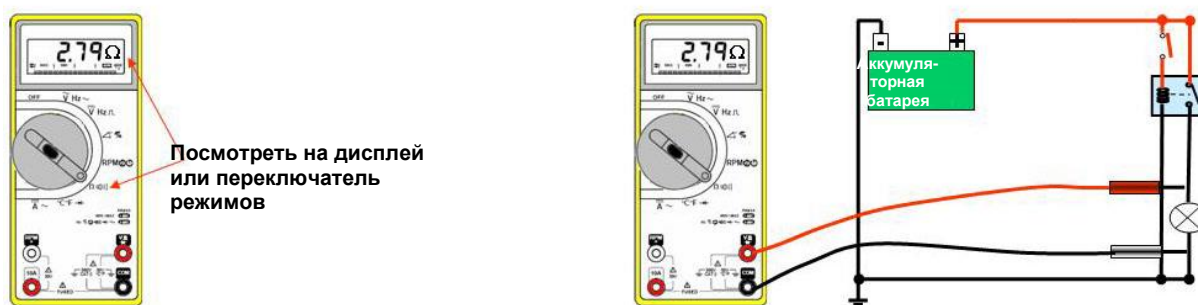
Измерение можно производить двумя способами: касанием контакта сзади или спереди, но при разъединенном разъеме. При втором способе проверки запрещается вставлять щуп в гнездовой контакт.

- Подсоединить отрицательный щуп к «массе» через контакт массы проверяемого прибора или к другой известной точке «массы».
- Подсоединить положительный щуп к проверяемому контакту.

Если прибор является самонастраивающимся, следует установить его на отображение значения после точки. В противном случае необходимо установить предел измерения 20 В. Следует иметь в виду, что измерение напряжения разомкнутой цепи показывает только наличие соединения с положительным выводом источника питания. Эта проверка не позволяет измерить сопротивление в цепи или соединении.



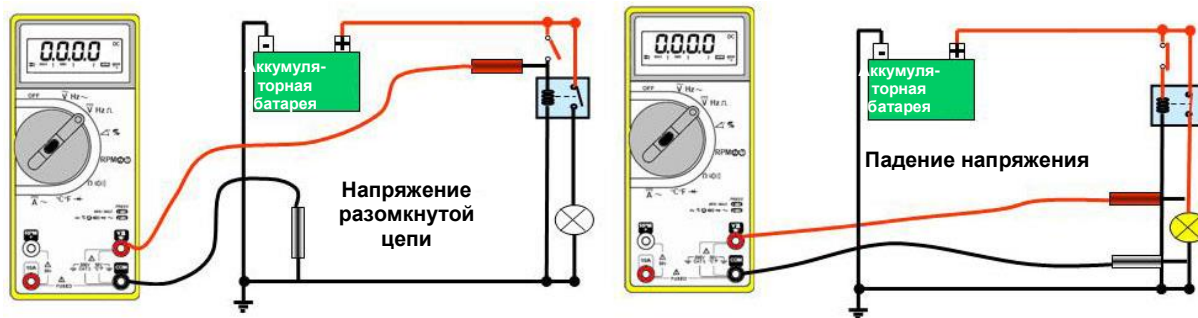
Цифровой омметр



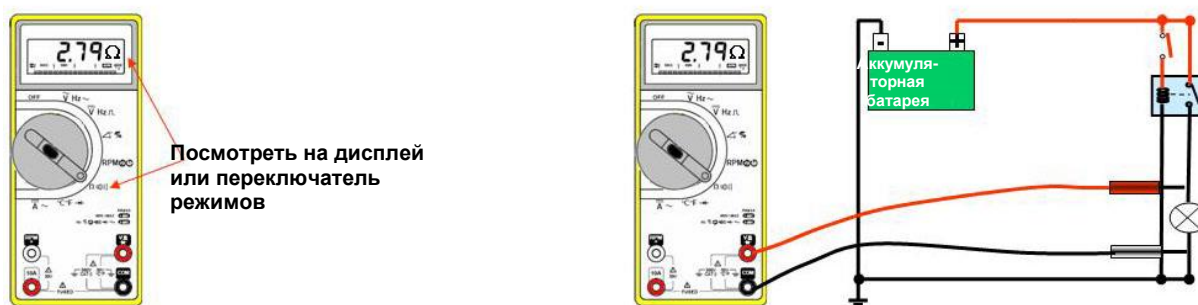
Измерение падения напряжения

Измерение падения напряжения производится, когда цепь запитывается. Эта проверка позволяет наиболее точно выявить отклонение сопротивления от нормы в цепях, по которым проходит ток большой силы (более 3-4 ампер). В таких цепях огромное влияние на электрическую нагрузку оказывает даже сопротивление менее 1 Ом. Поскольку проверка производится при работающей цепи, необходимо принять во внимание силу тока, а также вырабатываемое тепло. Параллельно подсоединить вольтметр к проверяемому участку цепи, касаясь щупом разъема с тыльной стороны. Следует помнить, что в цепи, на которую подается напряжение питания, нагрузка должна примерно равняться напряжению аккумуляторной батареи.

1. Замкнуть цепь.
2. Параллельно подсоединить положительный и отрицательный щупы к проверяемому элементу или участку цепи. С помощью Руководства по диагностике электрических цепей (ETM) определить неисправные участки цепи и проверить, есть ли в цепи отклонение сопротивления от нормы. Если измеренное напряжение равно 0 В, это может означать следующее:
 - А. На проверяемом участке цепи сопротивление отсутствует.
 - В. Цепь разомкнута или в ней имеется обрыв и, следовательно, отсутствует напряжение.



Цифровой омметр



Омметр

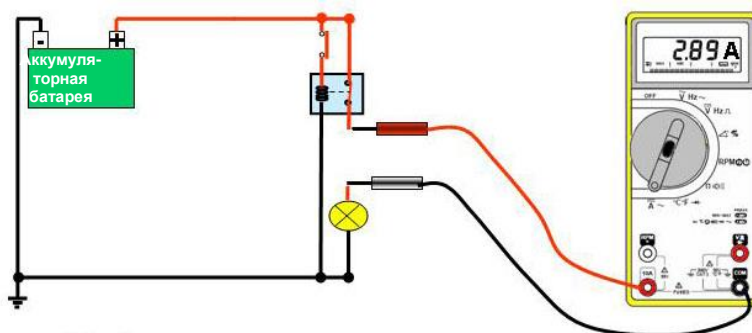
Омметром измеряется электрическое сопротивление между двумя точками цепи. Цифровой омметр по сравнению с аналоговым вариантом обладает несколькими существенными преимуществами:

- показания легко считываются, при колебаниях сопротивления значение не изменяется в меньшую сторону;
- значения обнуляются автоматически;
- отличается исключительной точностью показаний.

При подключении омметра следует убедиться, что цепь или элемент не подключены параллельно или к другому источнику питания. При случайном подключении к источнику питания большинство качественных измерительных приборов останутся неповрежденными, а аналоговые и дешевые цифровые мультиметры могут выйти из строя.

При использовании самонастраивающегося измерительного прибора следует определить, в каком диапазоне работает прибор (по единицам измерения кОм или Ом в боковой части дисплея или по переключателю режимов). Запрещается проверять омметром ЭБУ двигателя. В лучшем случае подобное измерение окажется безрезультатным, а в худшем приведет к выходу блока из строя.

Измерение силы тока



Типы цифровых амперметров



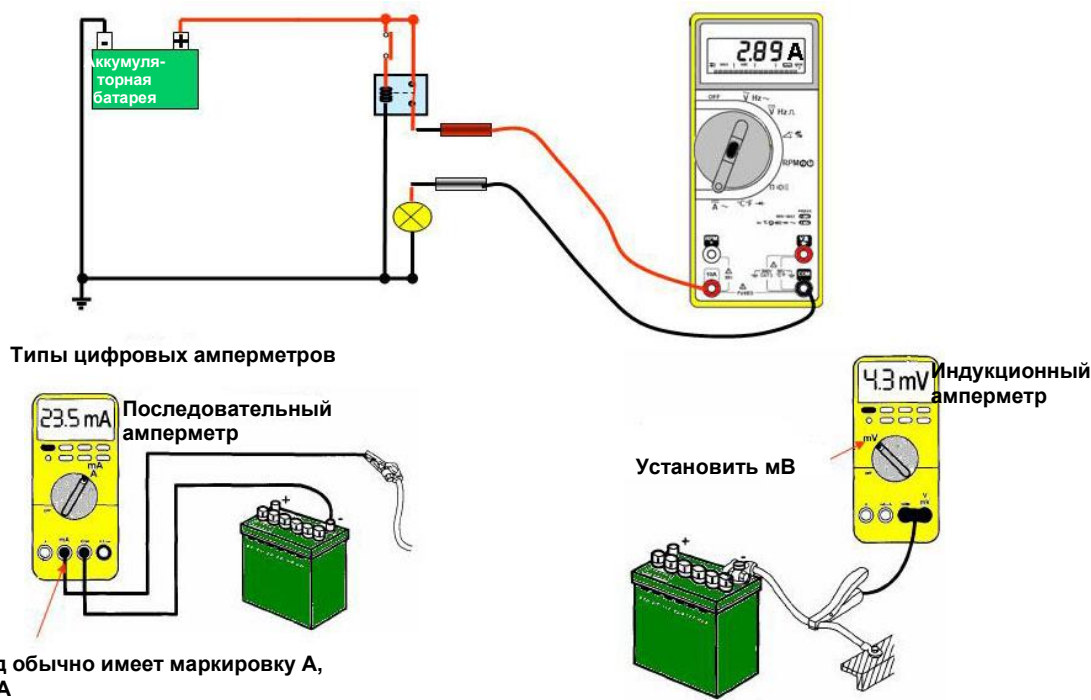
Один вывод обычно имеет маркировку А, другой — mA



Цифровой амперметр

Поскольку значения в Руководстве по диагностике электрических цепей (ETM) указаны в вольтах, амперметр редко используется для диагностики неисправностей электрооборудования автомобиля. Однако в некоторых случаях он может оказаться крайне полезным. Если какой-либо узел цепи находится в трудно доступном месте (например, электрический топливный насос), путем измерения силы тока можно определить состояние электрической цепи. Амперметр подключается последовательно и позволяет измерить силу тока, проходящего через элемент. Поскольку амперметр подключается последовательно, цепь необходимо разомкнуть. Амперметр используется в следующих целях:

- для проверки систем запуска двигателя и зарядки аккумуляторной батареи;
- для выявления тока утечки. Ток утечки является причиной разрядки аккумуляторной батареи во время стоянки автомобиля, например в течение ночи.

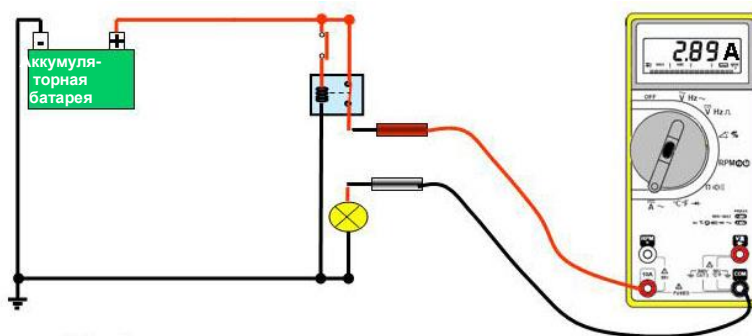


Типы цифровых амперметров

Существует два типа амперметров: последовательный и с зажимами.

Последовательный амперметр

Все цифровые мультиметры имеют встроенные последовательные амперметры. Этот тип амперметров предназначен для измерения относительно небольшой силы тока (не более 10 А). Большинство амперметров измеряют силу тока в миллиамперах (mA) или амперах (A). Перед подключением амперметра следует убедиться, что сила тока в цепи соответствует диапазону измерений прибора. Опытные механики заранее настраивают прибор на наибольший диапазон, а при измерении силы тока уменьшают его. Большинство амперметров защищены предохранителями, предотвращающими повреждение приборов при коротком замыкании на «массу» или перегрузке цепи. Последовательный амперметр оптимально подходит для измерения силы тока не более 1 А. Перед подключением амперметра данного типа требуется разомкнуть цепь.



Типы цифровых амперметров



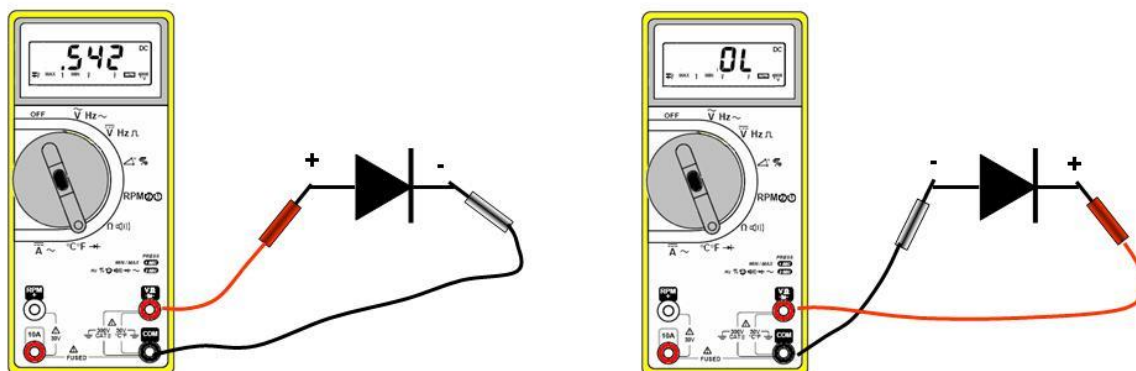
Один вывод обычно имеет маркировку А, другой — mA



Амперметр с зажимами

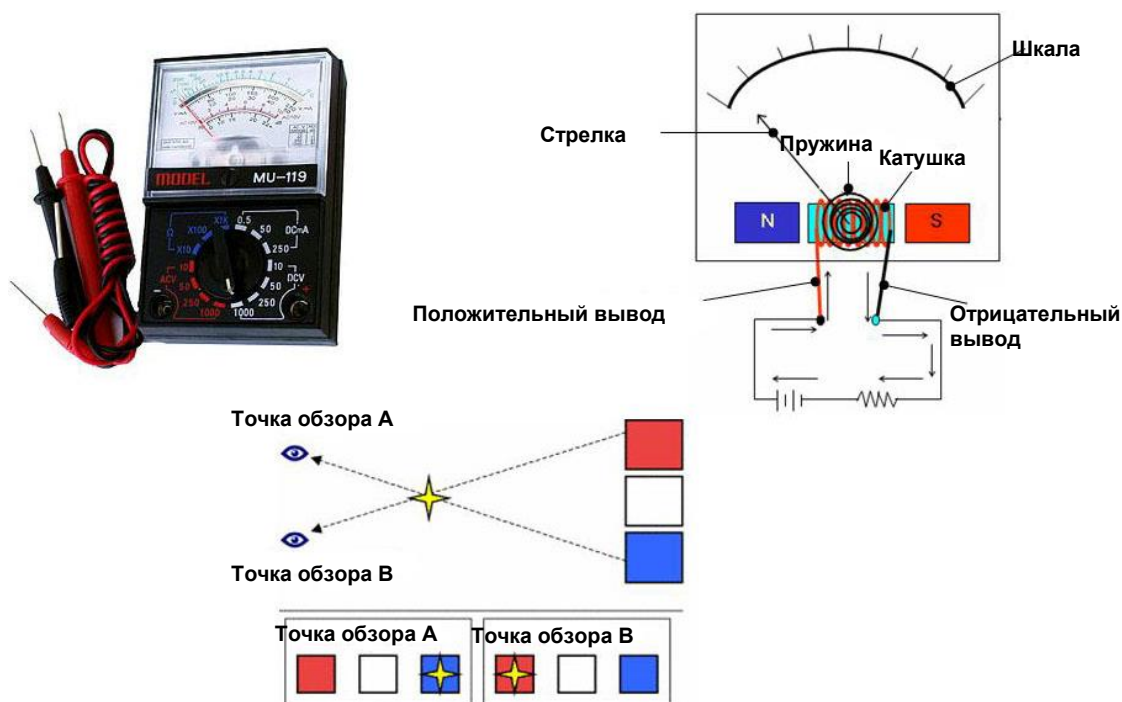
Для проверки системы запуска двигателя и зарядки аккумуляторной батареи традиционно используются амперметры с зажимами. Амперметры данного типа предлагаются в качестве дополнительного оборудования, которое можно использовать вместе с цифровым мультиметром. Такие амперметры (их иногда называют индукционными) с питанием от аккумуляторной батареи используются для измерения силы тока посредством определения силы магнитного поля, образуемого вокруг провода при прохождении по нему тока. Затем значение в амперах переводится в значение в вольтах, которое считывается цифровым мультиметром, настроенным на измерение напряжения в милливольты. Вследствие низкой точности измерения силы тока менее 1 А данные амперметры лучше всего использовать для любых измерений силы тока, кроме обычных паразитных нагрузок. С помощью некоторых моделей индукционных амперметров можно выявить высокую паразитную нагрузку в цепи, если сила тока утечки превышает 0,5 А. Индукционные амперметры подключаются через зажимы к проводу, но с их помощью нельзя измерить небольшую силу тока.

Проверка диодов

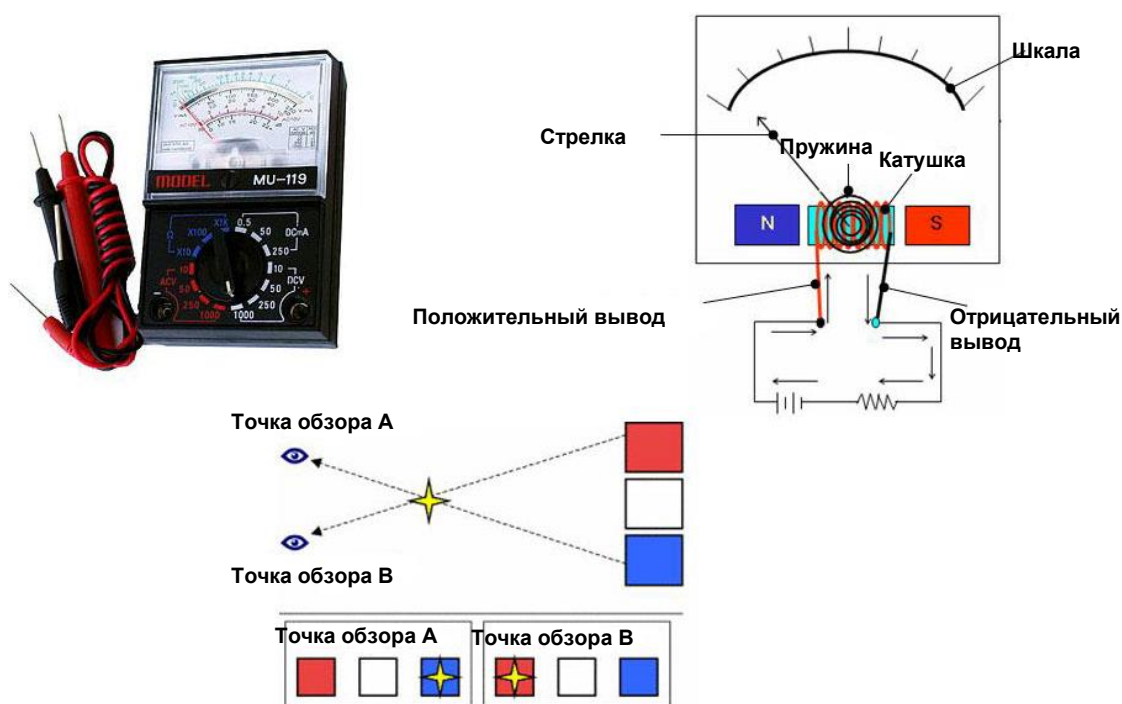


Раньше для проверки диодов использовались омметры. Работоспособность диода определялась по наличию электропроводности в одном направлении и ее отсутствию в другом. Однако при измерении сопротивления цифровой омметр подает напряжение менее 0,2 В. Этого напряжения недостаточно для подачи на диод напряжения прямого смещения, поэтому при использовании цифрового омметра электропроводность отсутствует в любом направлении. Большинство качественных цифровых мультиметров (DMM) имеют функцию проверки диодов. С помощью этой функции можно определить значение падения напряжения прямого смещения, т. е. напряжение, необходимое для включения диода, чтобы через него проходил ток. Для кремниевых диодов, используемых в автомобилях, это напряжение должно равняться примерно 0,5 В. Некоторые дешевые мультиметры с функцией проверки диодов не могут измерить падение напряжения прямого смещения. Вместо этого данные мультиметры повышают напряжение омметра, используемое для определения наличия электропроводности в одном направлении и ее отсутствия в другом. Значение на дисплее не является значением падения напряжения. Для проверки работоспособности диода следует воспользоваться функцией проверки диодов. За исключением генератора диоды в основном используются в жгутах проводов для развязки цепи. При проверке диодов необходимо ориентироваться на напряжение 0,5 В.

Аналоговый мультиметр



Аналоговые мультиметры применяются для измерения в электрической цепи напряжения, сопротивления и силы тока. Основным элементом данных измерительных приборов является небольшая проволочная катушка, вращающаяся в поле постоянного магнита. Катушка соединена со стрелкой, которая перемещается по калиброванной шкале. Для возврата катушки и стрелки в нулевое положение используется небольшая пружина. В некоторых мультиметрах данную функцию выполняет небольшой кусочек железа, на который действует магнитное поле. При прохождении через катушку постоянного тока в ней создается магнитное поле, которое действует совместно с постоянным магнитом или противодействует ему. Катушка вращается против направления действия пружины и перемещает стрелку, указывающую на шкале значение силы тока. В качественном приборе обычно имеется механизм для подавления механического резонанса вращающейся катушки и движущейся стрелки, благодаря чему стрелка перемещается плавно и без вибрации. Чувствительность прибора может составлять, например, 100 микроампер по всей шкале с падением напряжения 50 милливольт при максимальной силе тока. Чаще всего такие мультиметры можно откалибровать на считывание других диапазонов, которые можно перевести в данную силу тока. С помощью делителей тока, также называемых шунтами, можно настроить прибор на измерение больших значений. Мультиметр можно использовать в режиме вольтметра для измерения постоянного тока при условии, что можно рассчитать сопротивление по напряжению, требуемому для отклонения стрелки на всю шкалу. Кроме того, мультиметр можно настроить на считывание других значений напряжений, для чего прибор необходимо соединить в цепь с делителем напряжения (т. е. последовательно соединить резистор с катушкой мультиметра). С помощью аналогового мультиметра можно также измерять сопротивление. Для этого необходимо последовательно соединить его с источником напряжения известной величины (аккумуляторной батареей) или регулируемым резистором. На этапе подготовки прибора создается цепь и регулируется резистор для отклонения стрелки на всю шкалу.



Если в цепь последовательно подключить резистор с неизвестными характеристиками, сила тока не будет соответствовать всей шкале, и на соответствующем образом откалиброванной шкале отобразится значение силы тока, проходящего через данный резистор. При перегреве небольшой катушки гальванометр может выйти из строя. Для измерения силы тока больших значений в цепь параллельно катушке подключается резистор, также называемый шунтом. Большая часть тока проходит через шунт, и лишь небольшая часть — через измерительный прибор. Благодаря этому одним и тем же прибором можно измерять ток большой силы. Обычно стрелка мультиметра, используемого в сочетании с шунтом, отклоняется на всю длину шкалы при подаче на катушку напряжения 50 мВ, поэтому шунты обеспечивают падение напряжения 50 мВ при прохождении через них тока максимальной силы. Стрелка находится на некотором расстоянии от поверхности шкалы, поэтому при считывании значения, которое, как может показаться, находится на линии со стрелкой, имеет место погрешность от параллакса. Для устранения данного эффекта некоторые приборы оснащаются зеркалом, расположенным вдоль меток основной шкалы. Такое решение позволяет свести к минимуму погрешность от параллакса. Считывание производится следующим образом. Механик должен смотреть на стрелку строго перпендикулярно поверхности шкалы. Медленным перемещением головы добиться совпадения стрелки и ее отражения. Считать показание.

Параллакс

Под параллаксом понимается видимое движение предмета на удаленном фоне в результате смены угла зрения. Если смотреть с точки А, *кажется*, что предмет находится на синем фоне, если смотреть с точки В — на красном.

Прибор для диагностики цепи зарядки аккумуляторной батареи



Диагностический прибор Micro 570 позволяет проверить работоспособность всей цепи зарядки аккумуляторной батареи, включающей аккумуляторную батарею, стартер и генератор. Данный прибор совместим с автомобилями любой марки и модели. Для проверки конкретной аккумуляторной батареи выбираются соответствующие настройки. Настройка производится с помощью кнопок на правой стороне прибора. Для перехода между пунктами меню предусмотрены кнопки в виде синих стрелок. Выбор осуществляется нажатием кнопки ENTER. При настройке следует указать условия проверки (со снятием или без снятия с автомобиля) и параметры аккумуляторной батареи.

Выбор языка. Подключив прибор к аккумуляторной батарее, можно выбрать один из трех языков: английский, французский или испанский. Для этого необходимо нажимать и удерживать две кнопки в виде стрелок.

Установка даты и времени. Для установки времени отсоединить зажимы, нажать и удерживать кнопку MENU. С помощью кнопок в виде стрелок выбрать в меню пункт DATA & TIME и нажать кнопку ENTER. С помощью кнопок в виде стрелок установить часы и минуты. Для выбора необходимо нажать кнопку ENTER. В этом же пункте меню можно проверить, правильно ли установлена дата. Установка новой даты осуществляется только специалистами компании Midtronics.

Настройка принтера. Диагностический прибор Micro 570 поддерживает два типа протоколов для принтера: HP82240B и IRDA. В комплект тестера входит принтер HP и настроенное по умолчанию программное обеспечение.

Руководство по ремонту

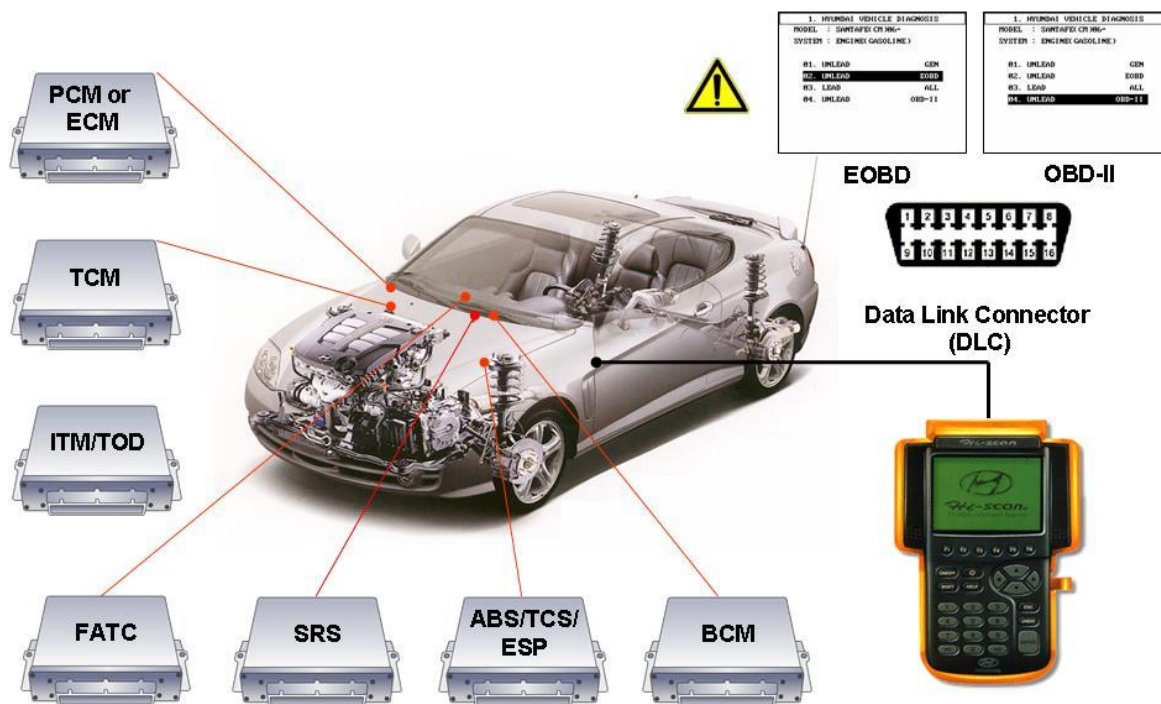


Title	Group	
General Information	GI	
Engine (G6BA)	EM	
Engine (D4EA)	EMA	
Engine Electrical System	EE	
Emission Control System	EC	
Fuel System (G6BA)	FL	
Fuel System (D4EA)	FLA	
Clutch System	CH	
Transaxle/Transmission	TR	
Driveshaft and Axle	DS	
Suspension System	SS	
Steering System	ST	
Restraints	RT	
Brake System	BR	
Body (Interior & Exterior)	BD	
Body Electrical System	BE	
Heating, Ventilation & Air Conditioning	HA	
Electrical Troubleshooting Manual	ETM	

Руководства по ремонту предназначены для механиков станций техобслуживания официальных дилеров Hyundai. В них содержится вся необходимая информация для качественного и эффективного обслуживания автомобилей Hyundai. Удовлетворение клиентов достигается благодаря технологически правильному обслуживанию их автомобилей. Поэтому сотрудники станций техобслуживания должны знать и применять на практике указания, содержащиеся в данных руководствах. Для быстрого применения этих указаний руководства должны всегда находиться под рукой. Вся информация, содержащаяся в руководствах, включая фотографии, рисунки и технические характеристики, действительна на момент печати. По мере внесения в конструкцию автомобилей изменений выпускаются дополнительные руководства по ремонту. При ремонте конкретного автомобиля следует подобрать к нему соответствующие руководства по ремонту с учетом модели и модельного года, что позволит избежать ошибок в работе. Руководства по ремонту состоят из разделов, например «Общие сведения» (GI), «Сцепление» (CH) и т. п. При большом объеме информации они издаются в нескольких томах. Это отображается на обложке следующим образом: Том 1 из 2 и Том 2 из 2. Серый квадрат рядом с названием группы указывает на то, что данный раздел находится, например, в Томе 1, а черные квадраты — в данном руководстве по ремонту. Руководства по диагностике электрических цепей и Руководства по ремонту кузова обычно выпускаются отдельными изданиями.

Кроме того, руководства по ремонту и технические сервисные бюллетени можно просмотреть на официальном сайте Hyundai: <http://ccc.hyundai-motor.com/ccc/main.jsp>

Диагностический прибор Hi-scan Pro



Диагностический прибор Hi scan Pro имеет следующие функции:

- диагностика всех электронных систем автомобилей Hyundai;
- поддержка протокола для обмена данными с бортовой системой самодиагностики OBD-II;
- двухканальный цифровой осциллограф;
- имитация сигнала датчика скорости автомобиля;
- функция включения исполнительных механизмов с настройкой частоты и продолжительности включения;
- проверка датчиков;
- проверка признаков неисправностей.

Указанные функции позволяют легко и всесторонне проверить работоспособность таких электронных систем, как ЭБУ силовой передачи (PCM), ЭБУ двигателя (ECM), ЭБУ коробки передач (TCM), электронная система управления крутящим моментом (ITM), автоматическая система подачи крутящего момента (TOD), полностью автоматическая система управления температурой (FATC), дополнительная система пассивной безопасности (SRS), антиблокировочная система тормозов (ABS), антипробуксовочная система (TCS), система курсовой устойчивости (ESP) и контроллер автомобиля (BCM).

Важное замечание

При проверке ЭБУ двигателя (ECM) или ЭБУ силовой передачи (PCM) необходимо обязательно выбрать на дисплее диагностического прибора меню соответствующего варианта бортовой системы самодиагностики — OBD-II или EOBBD!

Диагностический прибор Hi-scan Pro: комплектация



Стандартная комплектация

В стандартную комплектацию диагностического прибора Hi-scan Pro входят перечисленные ниже компоненты.

Комплектация должна быть проверена сразу же после доставки, о повреждениях или нехватке компонентов следует немедленно сообщить поставщику.

Кабель для подключения к разъему DLC (16-контактному разъему). Данный кабель используется для подключения прибора к диагностическому 16-контактному разъему DLC.

Кабель для подключения к разъему DLC (12-16 контактов). Данный кабель используется в качестве переходника между диагностическим прибором Hi-scan Pro и кабелем для подключения к 16-контактному разъему DLC и при проверке 12-контактных разъемов.

Кабель питания через гнездо прикуривателя. Необходим для питания диагностического прибора через автомобильный прикуриватель.

Кабель питания от аккумуляторной батареи. Необходим для питания диагностического прибора непосредственно от аккумуляторной батареи автомобиля.

Щупы осциллографа. С их помощью в прибор поступают сигналы, необходимые для работы осциллографа и мультиметра, и передаются команды от прибора на включение исполнительных механизмов электронных систем.

Руководство по эксплуатации. Содержит инструкции по правильному использованию диагностического прибора Hi-scan Pro.

Карта памяти с программным обеспечением. На карте записана основная программа, без которой работа Hi-scan Pro невозможна. Объем памяти карты составляет 16 МБ.



Кабель RS-232C. С помощью данного кабеля к прибору можно подключить принтер персонального компьютера.

Комплект для перепрограммирования с переходниками. В комплект входит по одному кабелю с 8- и 10-контактными разъемами для перепрограммирования ЭБУ двигателя, по одному кабелю с 2-, 8- и 10-контактными разъемами для перепрограммирования ЭБУ коробки передач, один переходник и одна карта с программами для перепрограммирования на 16 МБ.

Гарантия

Диагностический прибор: 3 года, в первый год расходы на доставку компенсируются компанией NEXTECH.

Дополнительное оборудование: 1 год, расходы на доставку компенсируются компанией NEXTECH.

Адрес

Hi-scan Pro SERVICE CENTER

Nextech CO., LTD.

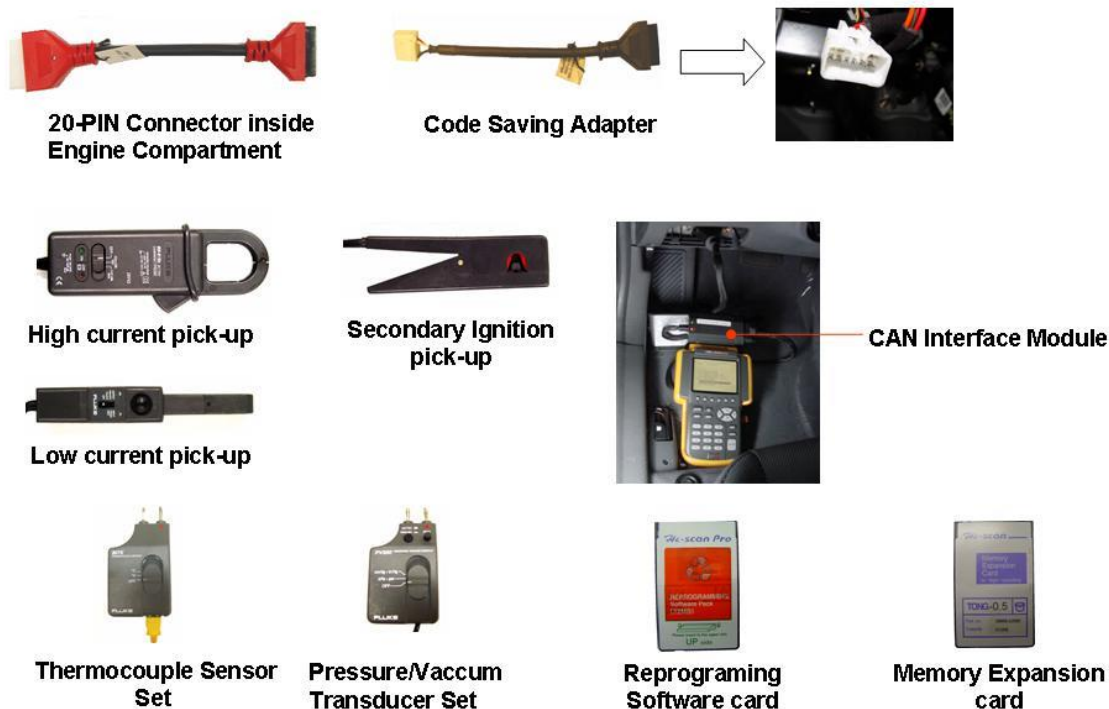
NEXTECH BUILDING, 477-5, SEOKYO-DONG, MAPO-KU

SEOUL 121-210, R.O. KOREA

Тел.: 82-2-336-9333

<http://www.nex-tek.com>

Диагностический прибор Hi-scan Pro: дополнительное оборудование



По заказу предлагается следующее дополнительное оборудование.

Принтер последовательного действия. Обеспечивает распечатку данных с диагностического прибора Hi-scan Pro.

Карта расширения памяти. Увеличивает встроенную память до 1 МБ.

Карта памяти с программным обеспечением для перепрограммирования. Объем памяти карты составляет 32 МБ. Для использования данной карты необходимо воспользоваться прибором для обновления программного обеспечения двигателя.

Разъем мультиплексной шины CAN. Данное оборудование появилось одновременно с выпуском на рынок модели JB (Rio). Теперь вместо протокола KWP2000 для передачи данных используется протокол CAN. Скорость передачи данных по этому протоколу увеличена с 10 до 38,4 кбит/с.

Переходник для сохранения кодов. При регистрации нового передатчика в контроллере автомобиля (BCM) необходимо сохранить коды. Новые передатчики регистрируются подключением переходника для сохранения кодов непосредственно к кабелю для подключения к разъему DLC диагностического прибора и 10-контактному разъему.



20-PIN Connector inside Engine Compartment



Code Saving Adapter



High current pick-up



Secondary Ignition pick-up



Low current pick-up



CAN Interface Module



Thermocouple Sensor Set



Pressure/Vacuum Transducer Set



Reprogramming Software card



Memory Expansion card

Датчик сильного тока (1-600 A)/датчик малого тока (50 mA – 100 A). Эти датчики представляют собой амперметры с зажимами и питанием от аккумуляторной батареи. Иногда их называют индукционными амперметрами. Они используются для измерения силы тока посредством определения силы магнитного поля, образуемого вокруг провода при прохождении по нему тока.

Датчик высокого напряжения системы зажигания. Используется для проверки высокого напряжения системы зажигания в проводах свечей зажигания. Нормальным считается значение высокого напряжения 8-10 кВ.

Диагностический прибор Hi-scan Pro: меры предосторожности



Соблюдать меры предосторожности, чтобы не допускать падения диагностического прибора Hi-scan Pro. Прибор следует всегда накрывать резиновым чехлом.



Запрещается располагать диагностический прибор на распределителе зажигания. Сильное электромагнитное поле может вывести прибор из строя.



Причиной повреждения диагностического прибора Hi-scan Pro могут также стать большие скачки напряжения или удар электрическим током.



В режиме осциллографа входное напряжение постоянного тока не должно превышать 500 В.

Описываемое в данном издании оборудование должно использоваться только квалифицированными работниками.

Для безопасной и эффективной работы прибора необходимо строго соблюдать меры предосторожности и указания, изложенные в Руководстве по эксплуатации прибора.

Диагностический прибор Hi-scan Pro: настройка и подключение



Подключение диагностического прибора Hi-scan Pro

Прибор можно подключить к четырем различным источникам питания.

Кабель питания через прикуриватель. С помощью данного кабеля прибор питается через гнездо прикуривателя. Следует помнить, что при таком подключении питание не будет подаваться на прибор, если ключ зажигания находится в положении OFF или если двигатель прокручивается стартером.

Кабель питания от аккумуляторной батареи. Питание поступает напрямую от аккумуляторной батареи и, следовательно, не зависит от положения ключа зажигания или режима работы двигателя.

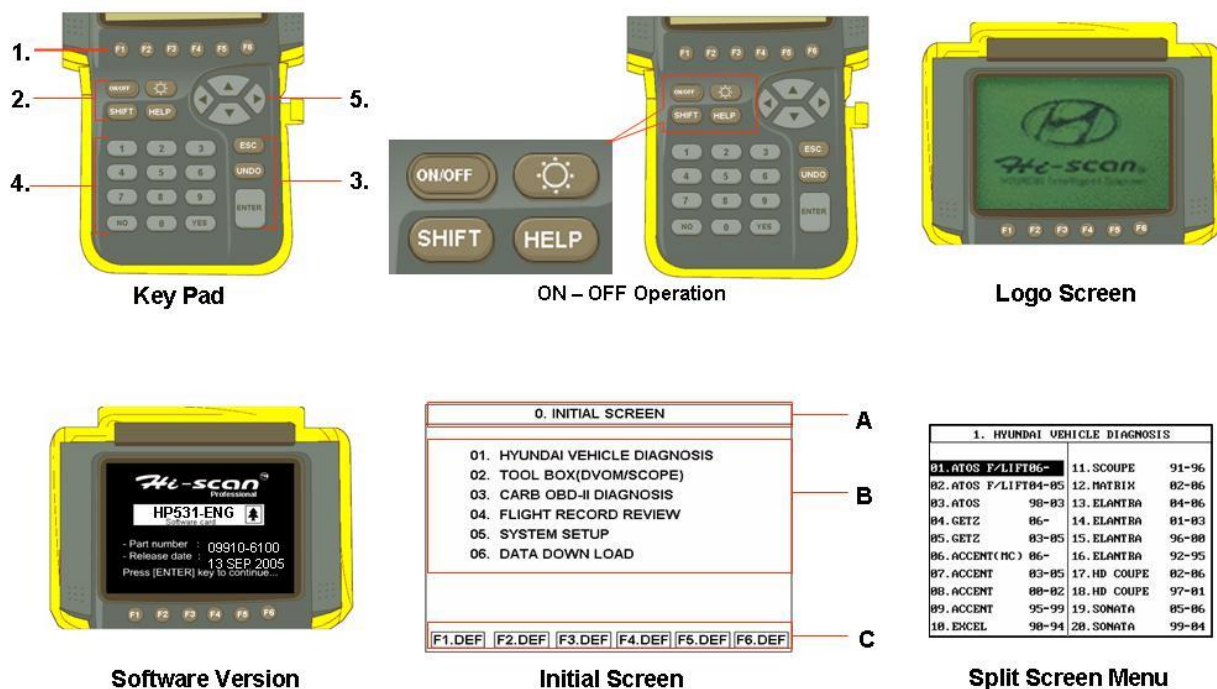
Диагностический разъем DLC. На автомобилях с системой OBD-II или EOBD питание на диагностический прибор подается непосредственно через диагностический разъем DLC, поэтому в этом случае нет необходимости в дополнительном подключении к источнику питания.

Встроенная подзаряжаемая аккумуляторная батарея Предлагаемая по заказу подзаряжаемая аккумуляторная батарея обеспечивает работу диагностического прибора Hi-scan Pro в автономном режиме. Данная батарея заряжается отдельно от Hi-scan Pro с помощью переходника с переменного тока на постоянный, кабеля для подключения к разъему DLC (только для автомобилей с OBD-II/EOBD) или кабеля питания через прикуриватель. Если степень зарядки опускается ниже минимально допустимого значения, после завершения текущей операции, включая сохранение необходимых данных, на дисплее появляется сообщение «BATTERY VOLTAGE LOW! RECHARGE BATTERY» (НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕИ! ПОДЗАРЯДИТЕ БАТАРЕЮ!), после чего прибор выключается.



Подключение. 16-контактный разъем DLC обеспечивает подачу питания на прибор через кабель подключения к данному разъему. В дополнительном подключении к источнику питания нет необходимости. Однако при работе с автомобилем, выпущенным до 1996 модельного года, требуется дополнительно подключить прибор к источнику питания, а также воспользоваться кабелем-переходником для подключения к разъему DLC.

Панель управления, включение/выключение и главное меню



Для вывода данных служит ЖК-дисплей прибора, а для ввода — панель управления.

Панель управления

1. Функциональные кнопки

Нажатие кнопок приводит к выбору операции, указанной на дисплее.

2./3. Запрограммированные функциональные кнопки

Нажатие данных кнопок приводит к запрограммированному действию независимо от выполняемой операции.

4. Цифровые кнопки

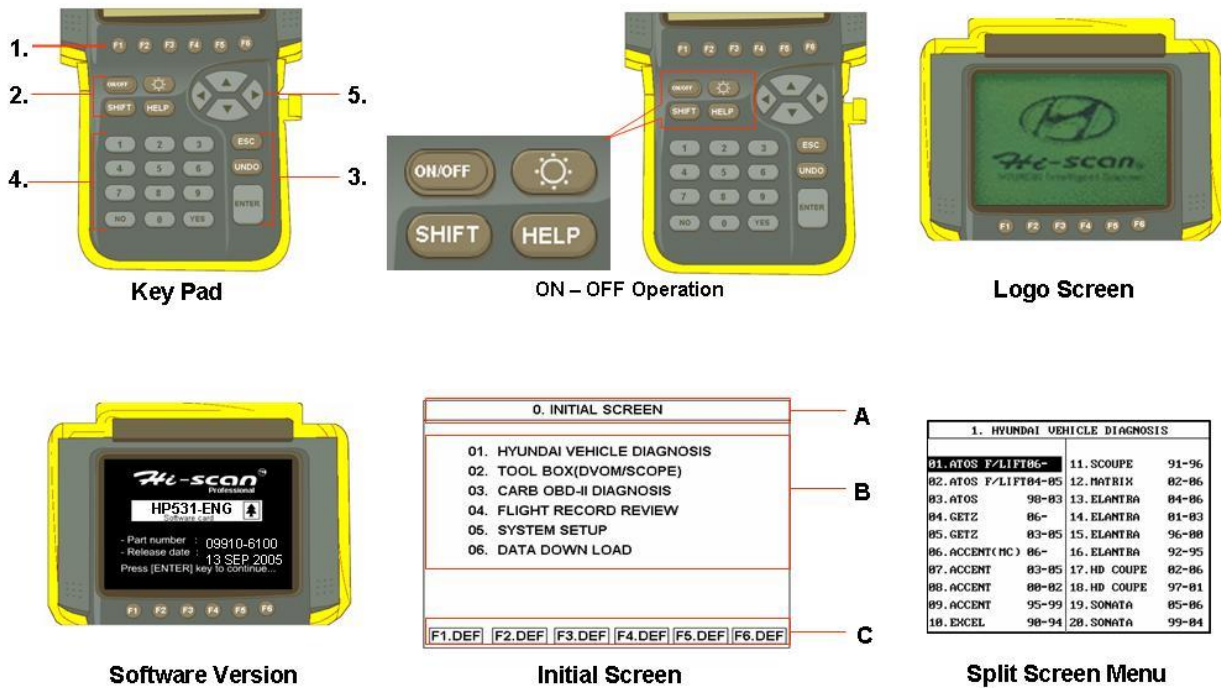
Предназначены для ввода указанных на них цифр.

5. Стрелочные кнопки

С помощью стрелочных кнопок осуществляется перемещение курсора.

Включение/выключение прибора

Для включения диагностического прибора Hi-scan Pro нажать кнопку ON/OFF. Примерно через 0,5 секунды появляется заставка с эмблемой компании, затем экран переходит в режим отображения версии программного обеспечения, записанного на карте памяти. Для выключения прибора нажать и удерживать кнопку ON/OFF в течение примерно 2 секунд. Продолжительное удержание кнопки необходимо для того, чтобы исключить случайное выключение прибора.



Главное меню

Экран ЖК-дисплея разделен на три области.

A. Название текущего пункта меню. Название напоминает механику, какой пункт меню выбран или какая операция выполняется.

B. Пункты меню. В этой области экрана механик выбирает доступные пункты меню.

C. Подписи к функциональным кнопкам. Нажатие функциональных кнопок обуславливает необходимость выполнения определенных действий, которые отличаются в различных пунктах меню. В третьей области экрана, расположенной непосредственной над функциональными кнопками, выводятся подписи к данным кнопкам, указывающие на выполняемые ими в данный момент функции.

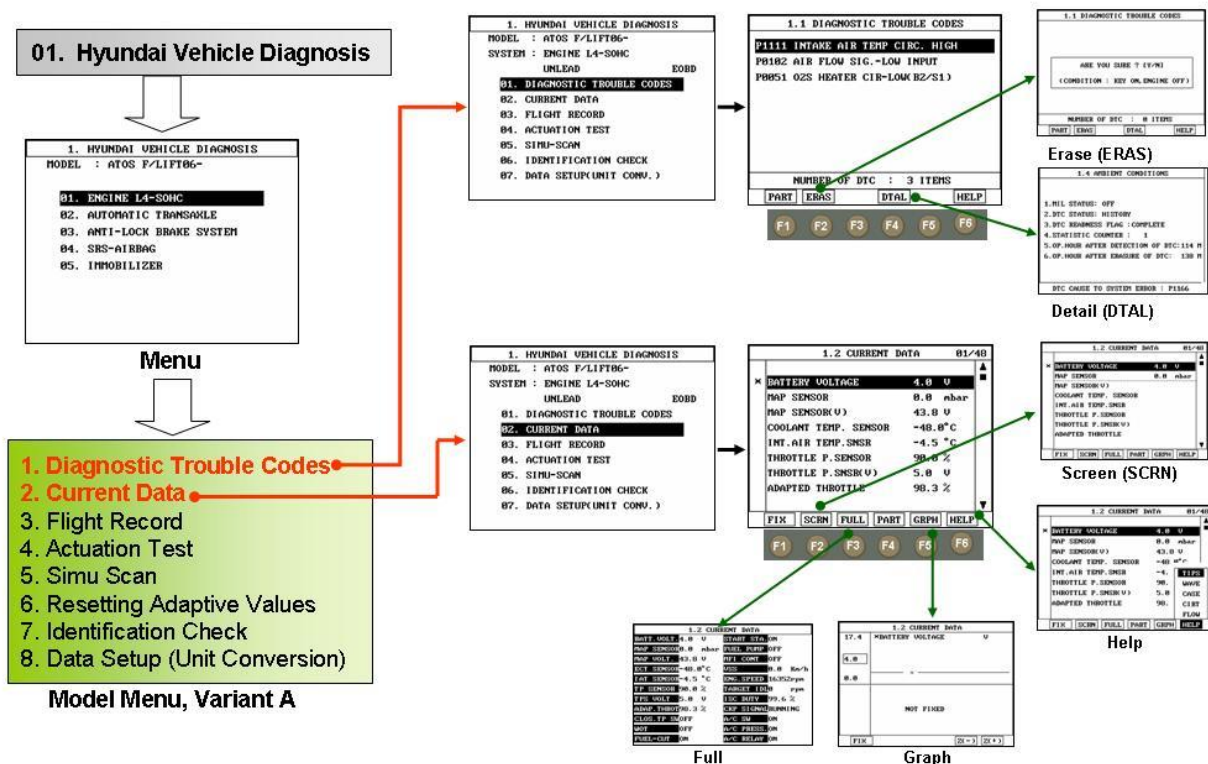
Пункты главного меню можно выбрать следующим образом:

выделить пункт меню, перемещая курсор стрелочными кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, и нажать кнопку ENTER или нажать кнопку с цифрой, соответствующей номеру пункта меню, и нажать кнопку ENTER.

01. Hyundai Vehicle Diagnosis (Диагностика автомобилей Hyundai)

После выбора в меню пункта «01 Hyundai Vehicle Diagnosis» и нажатия кнопки ENTER появляется меню с перечислением всех моделей автомобилей Hyundai. С помощью стрелочных кнопок выбрать соответствующую модель и подтвердить выбор нажатием кнопки ENTER. Автомобиль можно также выбрать, нажав цифровые кнопки, соответствующие порядковому номеру модели.

Диагностический прибор Hi-scan Pro: меню



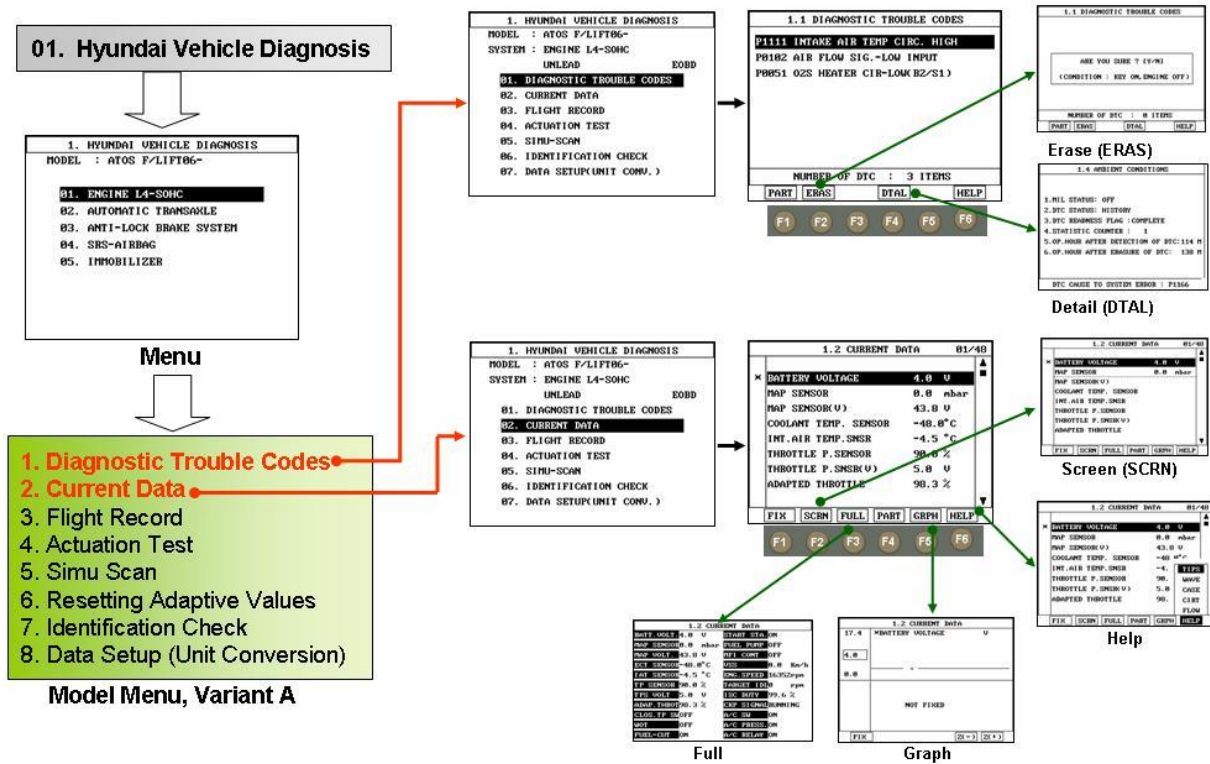
После выбора модели появляется подменю. Следует помнить, что каждой модели соответствует конкретное подменю.

На рисунке приведен вариант А подменю.

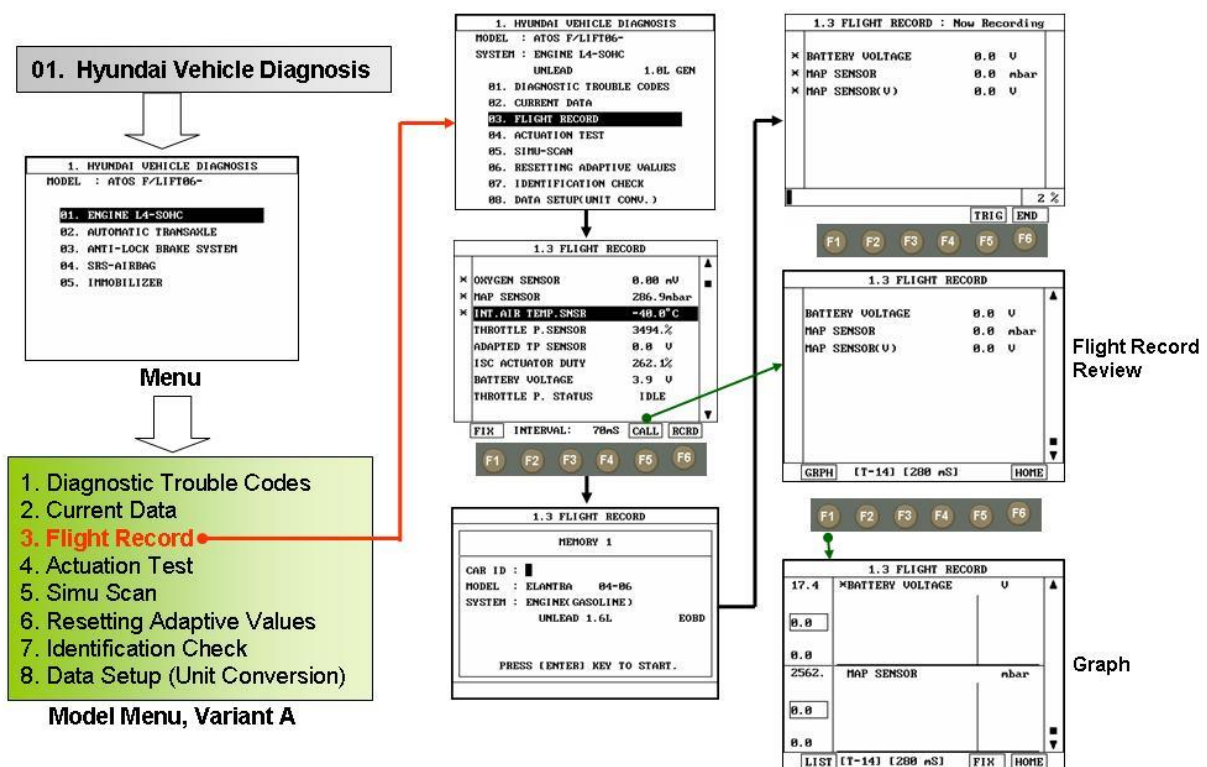
01. Diagnostic Trouble Codes (Коды неисправностей DTC). Выбор в подменю пункта Diagnostic Trouble Codes и нажатие кнопки ENTER выводит на экран диагностические коды неисправностей DTC. Для стирания кодов DTC необходимо нажать функциональную кнопку F2, а затем подтвердить выбор нажатием кнопки YES. Нажав кнопку F4, можно просмотреть параметры, при которых зарегистрировался код DTC.

02. Текущие данные. Выбор в подменю пункта Current Data и нажатие кнопки ENTER выводит на экран текущие данные.

Функциональная кнопка F1. Нажатием кнопки выбранный параметр фиксируется на экране, т. е. он не перемещается при переходе между пунктами меню. Это позволяет быстро сравнить требуемые данные. На экране можно зафиксировать не более 8 параметров. Зафиксированные параметры обозначаются звездочкой.



Функциональная кнопка F2. После нажатия кнопки F2 можно одновременно просмотреть 22 параметра. Нажимая функциональную кнопку F5, можно изменять количество данных датчиков, считываемых в режиме реального времени: 8 (макс.), 4 или 2 (мин.). Следует помнить, что частота выборки возрастает с уменьшением количества выбранных датчиков. Функциональная кнопка F5. При нажатии кнопки F5 на экран выводится график выбранного параметра. Прежде чем посмотреть параметр в графическом виде, следует зафиксировать его на экране. На экран можно вывести не более двух графиков. Функциональная кнопка F6. При нажатии данной кнопки на дисплей выводится справочная информация: Tips (Советы), Wave (Сигналы), Circuit (Цепи), Flow (Блок-схемы) и Case (Случаи). Более подробное описание приведено на рисунке 46 настоящего издания.



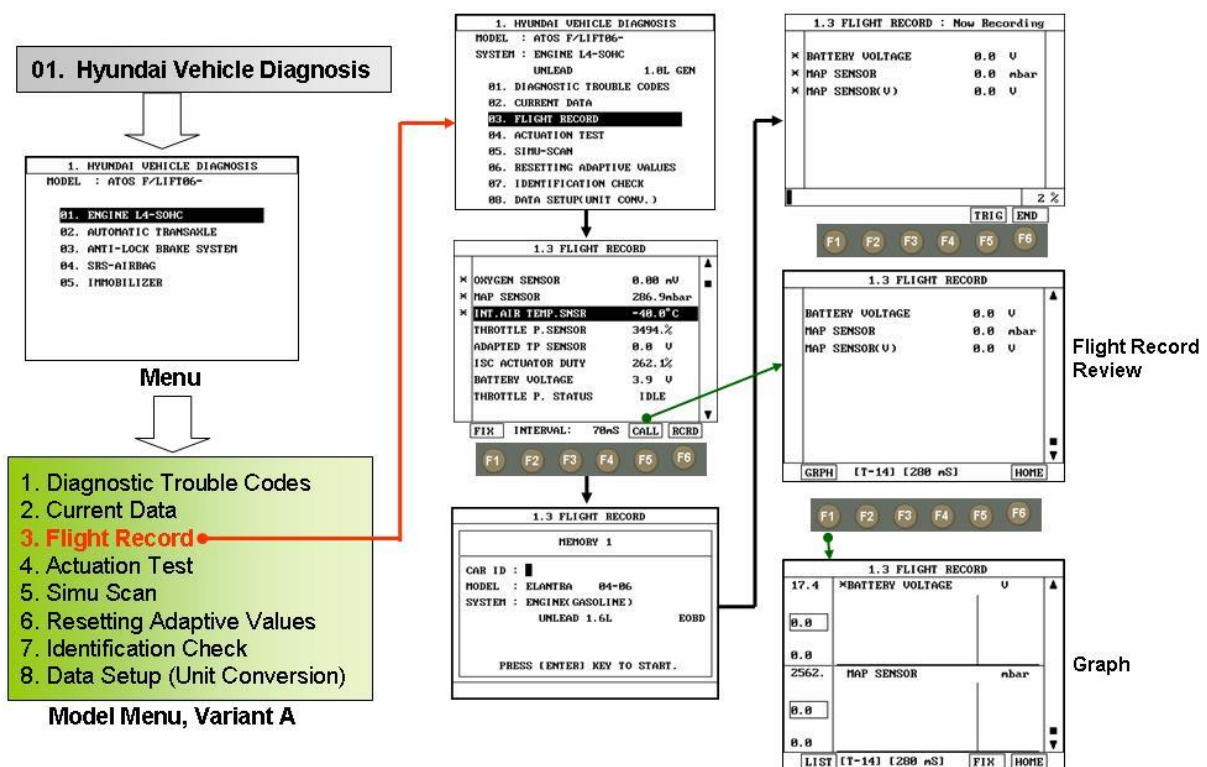
В режиме записи параметров поездки можно записывать и просматривать определенные параметры. Данный режим помогает выявить неисправности, которые появляются нерегулярно или во время движения. В этом режиме функциональные кнопки имеют следующее назначение.

Функциональная кнопка F1 (Fix). С помощью данной кнопки можно выбрать или отказаться от выбора параметра, данные которого необходимо записать. Зафиксированные параметры обозначаются звездочкой, расположенной слева от порядкового номера данного параметра. В режиме Flight Record можно записать данные не более восьми параметров.

Значение частоты выборки отображается посередине в нижней части экрана.

Функциональная кнопка F6 (RCRD). Запись данных начинается после нажатия данной кнопки и прекращается после нажатия кнопки END или ESC. Во время записи на экране отображается надпись «Now Recording» (Идет запись). Если объем записываемой информации превышает возможности памяти диагностического прибора Hi-scan Pro, новая информация начинает перезаписываться вместо записанное ранее. Однако объем памяти прибора можно увеличить с помощью дополнительной карты расширения памяти.

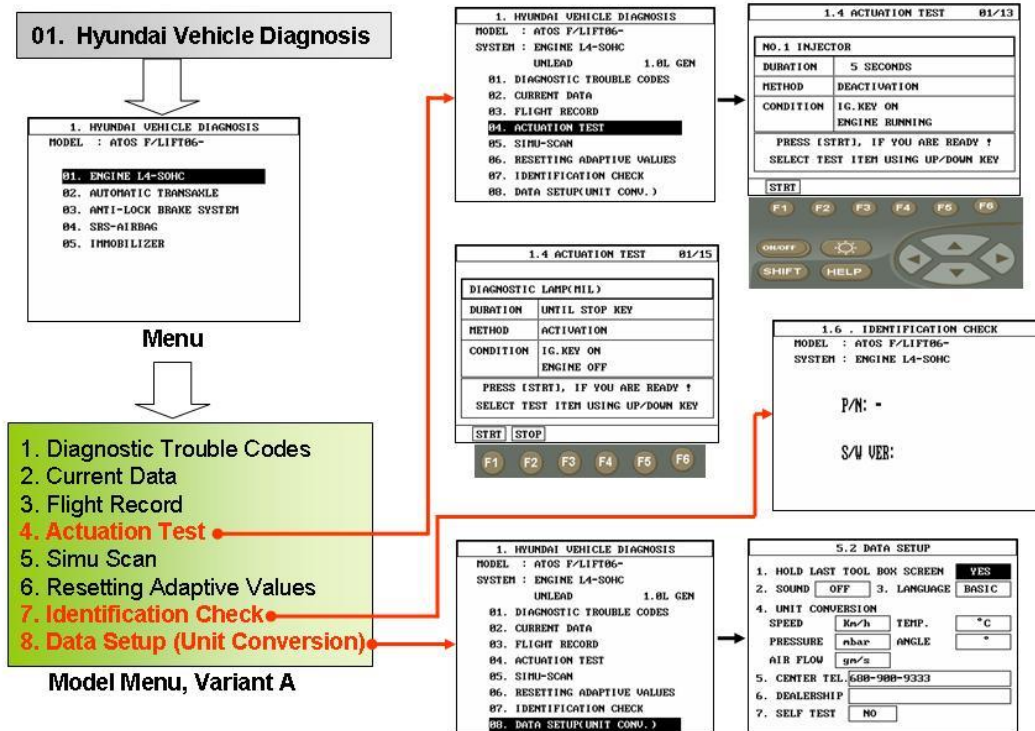
Функциональная кнопка F5 (TRIG). С помощью данной кнопки устанавливаются стартовые точки текущей записи. Если кнопку нажать более двух раз, в качестве стартовой точки будет использоваться последняя введенная информация.



В режиме просмотра параметров поездки функциональные кнопки имеют следующее назначение.

Функциональная кнопка F5 (CALL). Используется для просмотра записанных данных. Записанные данные можно просматривать до тех пор, пока они не будут перезаписаны нажатием кнопки начала записи. При наличии в диагностическом приборе карты расширения памяти на экране появляется сообщение «Select Memory with (UP/DOWN) and Press (ENTER)» (Выберите память с помощью кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ и нажмите ENTER). Memory 1 (Память 1) обозначает память диагностического прибора Hi-scan Pro, а Memory 2 (Память 2) и Memory 3 (Память 3) — половины объема памяти карты расширения памяти. Если в памяти диагностического прибора или на карте расширения памяти нет записанных данных или если записанные данные относятся к другой модели автомобиля, на экране появляется сообщение «No Recorded Data or Different system data» (Записанных данных нет или другие данные).

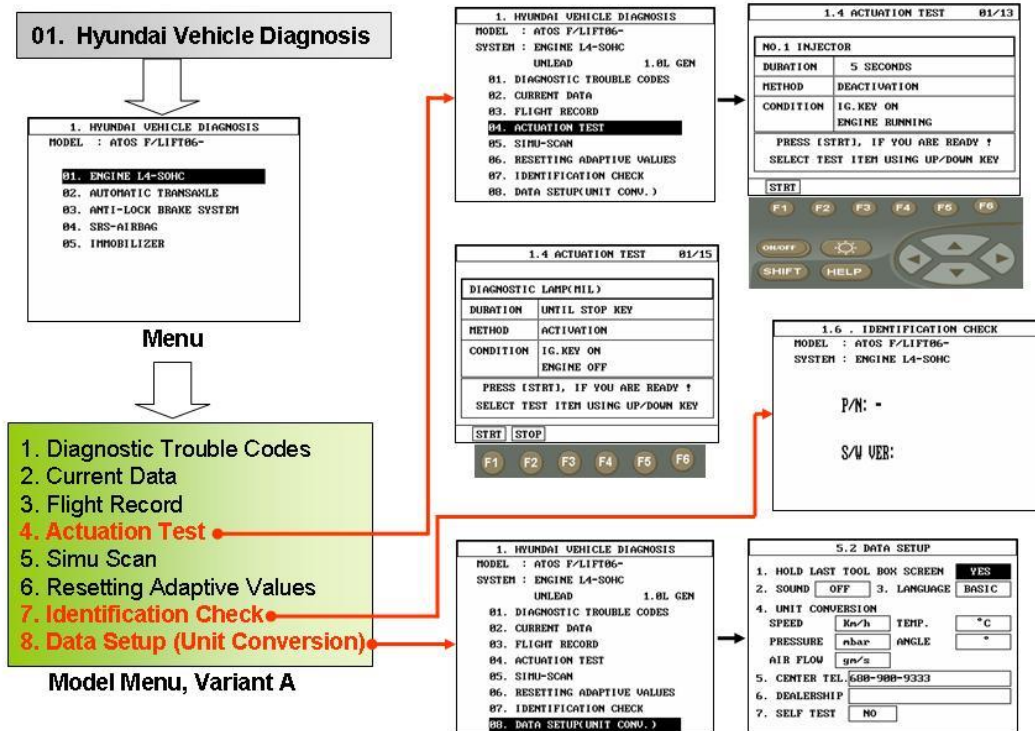
Функциональная кнопка F1 (GRPH). После нажатия данной кнопки можно просмотреть записанные данные в графическом виде. Одновременно на экран можно вывести не более двух графиков. Нажатие стрелочных кнопок (вправо и влево) изменяет частоту выборки данных.



В режиме Actuation Test производится принудительное включение определенных исполнительных механизмов. Выбор исполнительного механизма осуществляется с помощью стрелочных кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ. Проверка должна производиться в условиях, указанных на экране. Например: «Engine off, Ignition key On» (Двигатель выключен, зажигание включено (ON)). Продолжительность проверки указывается на экране прибора Hi-scan Pro или выбирается самостоятельно, т. е. заканчивается нажатием кнопки STOP. В первом случае после получения диагностическим прибором кода подтверждения на экран выводится сообщение «Completed» (Завершено). Во втором случае после получения кода подтверждения и до нажатия кнопки STOP на экране отображается надпись «Now Activating» (Идет активация). Но в обоих случаях на экране появляется сообщение «Test Failure» (Проверка невозможна), если от автомобиля не поступает код подтверждения.

Identification Check (Идентификация)

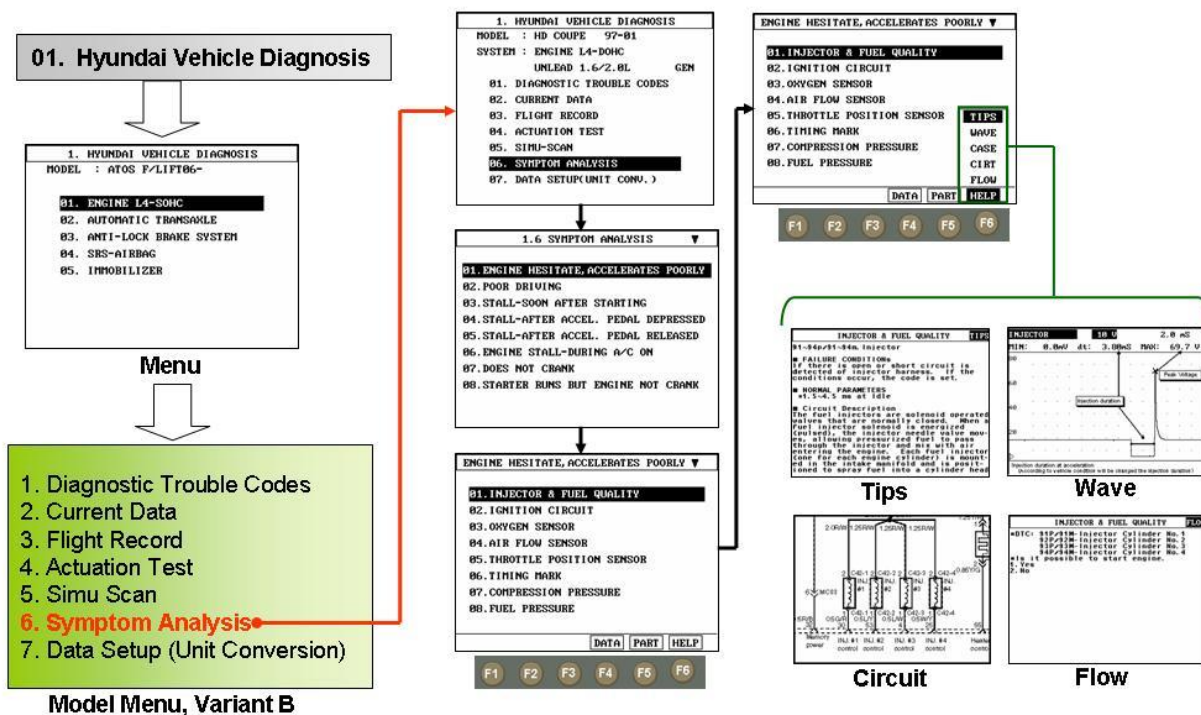
В этом режиме определяются каталожные номера блоков управления и версии их программного обеспечения.



Data Setup (Unit Conversion) (Настройка параметров работы прибора)

В этом режиме осуществляется настройка следующих параметров диагностического прибора:

1. Hold last tool box screen (Зафиксировать панель инструментов): YES или No. После выбора YES в режиме «01. Vehicle Diagnosis» открываются параметры последнего выбранного автомобиля.
2. Звук: ON или OFF. При выборе ON нажатие кнопок сопровождается звуковым сигналом.
3. Язык: Basic. Не изменяется.
4. Unit Conversion (Перевод единиц измерения). Выбираются единицы измерения: km/h (км/ч) или mph (миль/ч) для скорости, °C или °F для температуры и т. п.
- 5.-6. Не используется.
7. Self Test (Самодиагностика). При выборе Yes диагностический прибор HI-SCAN Pro выполняет самодиагностику при каждом включении.



В варианте В меню имеется дополнительная функция Symptom Analysis (Проверка признаков неисправностей).

Если клиент недоволен работой своего автомобиля, а в памяти не зарегистрированы коды неисправностей DTC или все параметры работы автомобиля находятся в норме, следует воспользоваться данной функцией.

Выбрать соответствующий признак неисправности. При необходимости указать степень его проявления: № 1 означает максимальную степень проявления, а по мере возрастания номера степень убывает.

Функциональные кнопки F4 и F6 (HELP).

При нажатии функциональной кнопки F4 открывается графическое отображение соответствующего параметра. Справка вызывается нажатием кнопки F6. Справочная информация разделена на несколько групп.

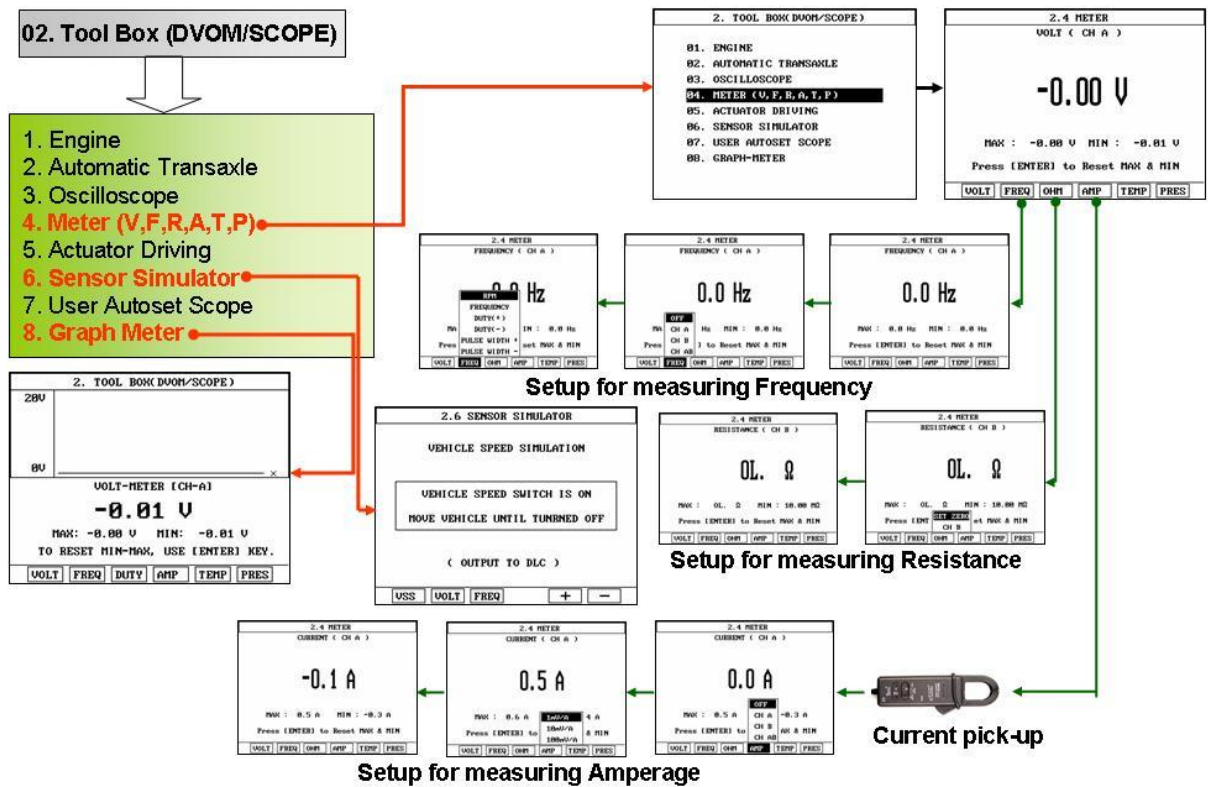
Tips (Советы): принцип работы систем и узлов, информация о включении/выключении и требования к техобслуживанию.

Wave (Сигналы): правильные формы сигналов.

Case (Случаи): описание неисправностей, отчеты о которых были направлены в КМС, и указания по их устранению в условиях СТО.

Circuit (Цепи): электрические цепи выбранных узлов и систем.

Flow (Блок-схемы): блок-схемы диагностирующих процедур, похожие на блок-схемы в руководствах по ремонту.



Метер (Измерительные приборы)

Диагностический прибор Hi-scan Pro обладает несколькими функциями для анализа данных. С помощью функции Meter в пункте меню Tool Box можно измерить напряжение, сопротивление, силу тока, частоту и сигналы.

Настройки для измерения частоты. Нажать функциональную кнопку F2. Выбрать входной канал и единицы измерения частоты, например Hz (Гц) или rpm (об/мин).

Настройки для измерения сопротивления. Сопротивление можно измерить только с помощью канала В прибора Hi-scan Pro! Перед измерением необходимо обнулить показания диагностического прибора. Следует помнить, что питание на проверяемый узел не подается.

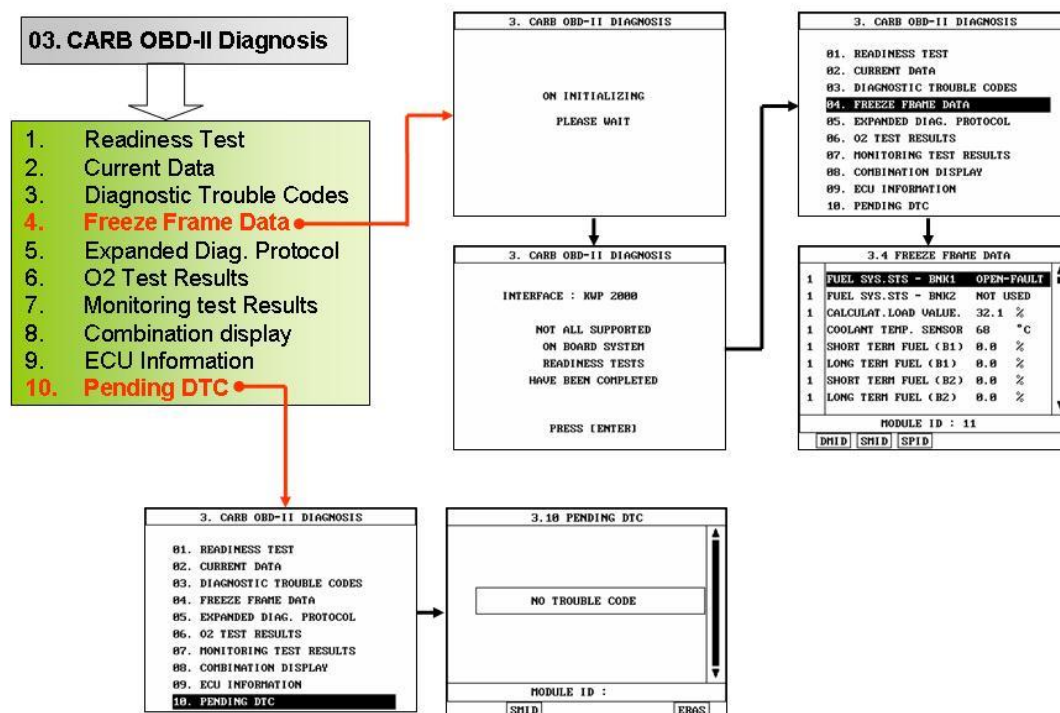
Настройки для измерения силы тока. Для измерения силы тока необходимо воспользоваться дополнительным датчиком силы тока. Выходная характеристика датчика соответствует входной характеристике прибора Hi-scan Pro. Например, для проверки силы тока при прокручивании коленчатого вала стартером значение равняется 1 мВ/А (600 А), а для проверки компрессии — 10 мВ/А (100 А). Измерение температуры или давления производится с помощью дополнительного термодатчика и датчика давления/разрежения.

Sensor Simulator (Имитация сигнала датчика)

Данная функция имитирует сигнал скорости автомобиля и посылает его в спидометр на щитке приборов.

Graph Meter (Графический измерительный прибор)

Данная функция позволяет просмотреть результаты измерений в графической форме.

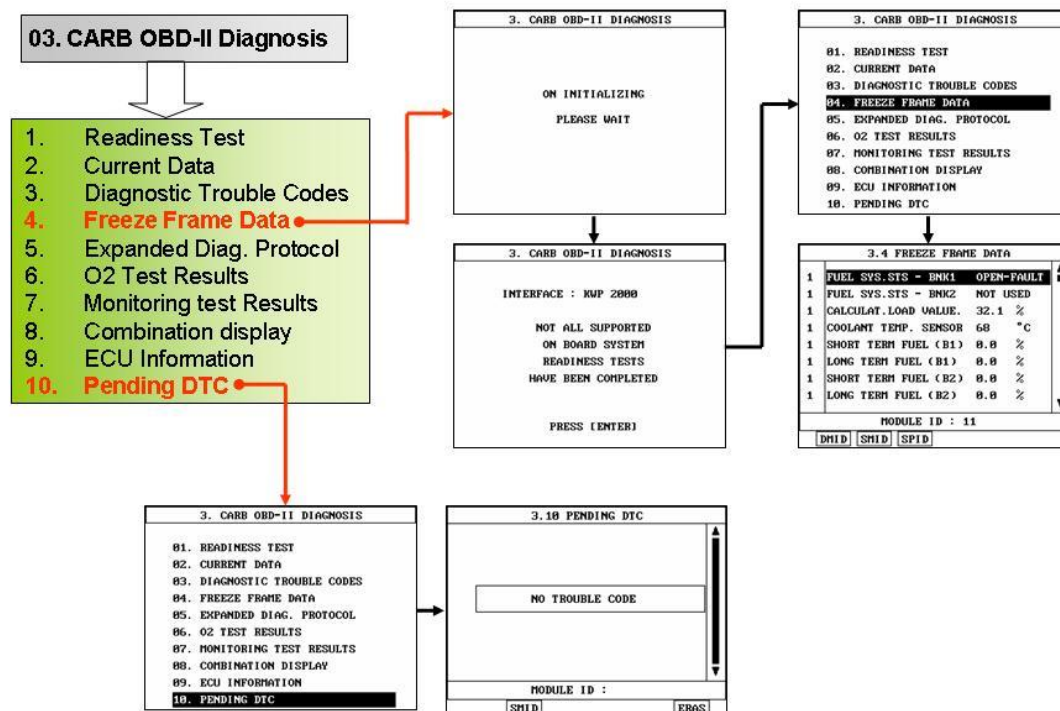


03. CARB OBD-II Diagnosis

С помощью функции California Air Resource Board On Board Diagnosis-II (OBD-II) можно продиагностировать любой автомобиль с системой OBD-II. После выбора функции OBD-II Diagnosis диагностический прибор автоматически начинает поиск интерфейса с функциями OBD-II. Во время инициализации на экране отображается соответствующее сообщение. Если во время инициализации интерфейс не найден, диагностический прибор Hi-scan Pro повторяет поиск. Инициализацию можно прервать нажатием кнопки ESC.

Freeze Frame Data (Распечатка с фиксированным набором параметров)

Перед удалением кодов DTC необходимо ознакомиться с распечаткой с фиксированным набором параметров. Большинство ЭБУ силовой передачи (PCM)/ЭБУ двигателя (ECM) хранят в памяти только одну распечатку. Данная распечатка относится к первой проверке, во время которой были зарегистрированы коды DTC и включена контрольная лампа неисправности MIL. Данные в распечатке не обновляются по результатам такой же проверки. Коды неисправности DTC коррекции подачи топлива и пропусков зажигания имеют приоритетное значение, поэтому могут заместить собой другие данные в распечатке, кроме однотипных кодов. В результате перезаписи распечатки предыдущие данные стираются.



Pending DTC (Предыдущие коды DTC)

К кодам этого типа относятся коды неисправности DTC, которые не подтверждены результатами второй проверки, поскольку она еще не производилась, возможно, по причине несоответствия установленным критериям. Предыдущие коды DTC указывают на обнаружение неисправности, но не указывают на то, присутствует ли данная неисправность или уже устранена.

04. Flight Record Review (Просмотр параметров поездки)

С помощью этой функции можно просмотреть записанные и сохраненные данные.

05. System Setup (Настройка системы)

В подменю System Setup можно просмотреть и настроить следующие параметры:

01. System Configuration (Конфигурация системы): заводской номер диагностического прибора Hi-scan Pro, версия и объем памяти карты с программным обеспечением и объем памяти карты расширения памяти.
02. Data Setup (Настройка параметров): более подробное описание приведено на рисунке 46.
03. Printer setup (Настройка принтера): настройка принтера и скорости его работы.
04. System Test (Проверка системы): проверка работоспособности кнопок, ЖК-дисплея и памяти.
05. Meter Zero Set (Обнуление показаний измерительных приборов): обнуление обоих каналов (А и В).

06. Data Download (Загрузка данных)

Загрузка на карту с программным обеспечением приложений или программного обеспечения для перепрограммирования.