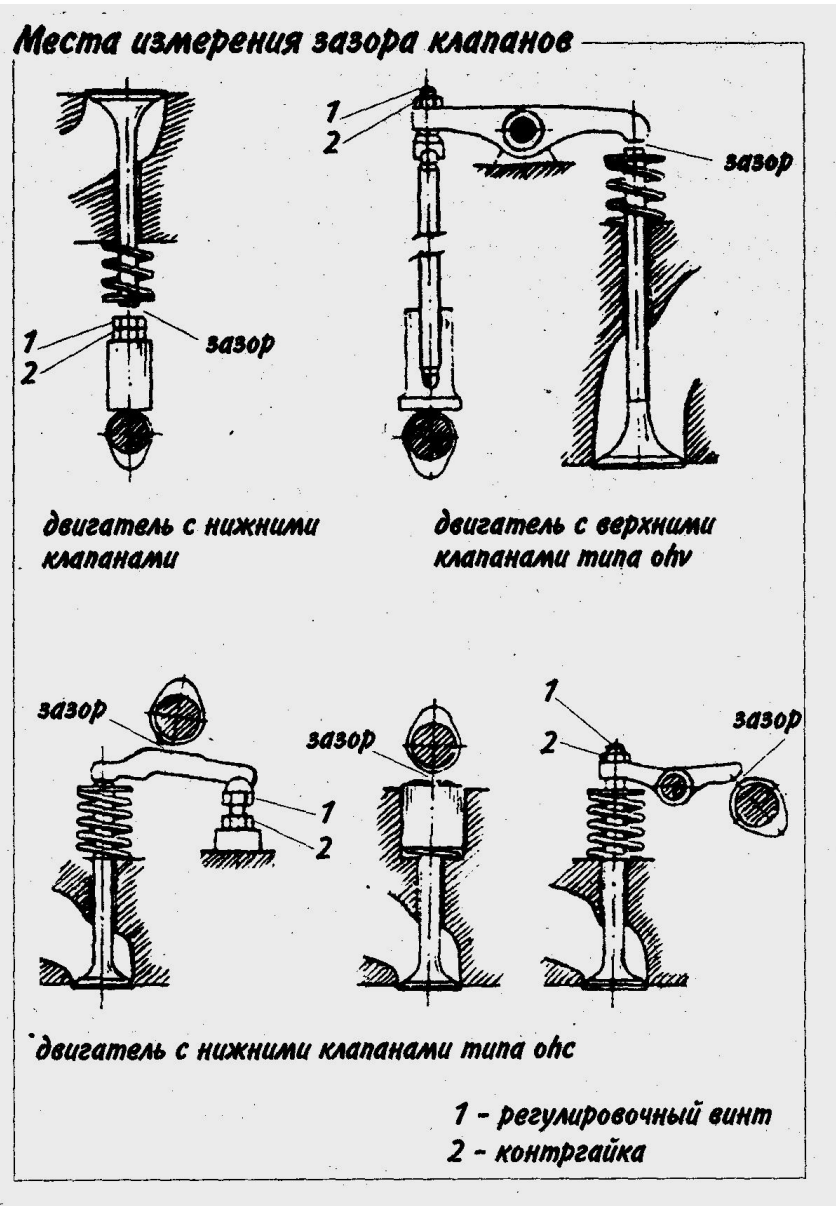


## **ПЗ №1 «Диагностика двигателя»:**

### **Учебные вопросы:**

- 1.Проверка экономичности двигателя**
- 2.Проверка и регулировка зазоров в клапанном механизме**
- 3.Измерение компрессии в цилиндрах**
- 4.Масляная» проверка двигателя**
- 5.Проверка герметичности цилиндров**
- 6.Проверка технического состояния двигателя непрямым путем**
- 7.Сравнения цилиндров**
- 8.Измерение скорости вращения коленвала**
- 9.Проверка давления масла**
- 10. Необходимый минимальный перечень приборов и инструментов для диагностики двигателей**

## 2. Проверка и регулировка зазоров в клапанном механизме



**ЗАЗОРЫ КЛАПАНОВ, мм**

<b>Автомобиль</b>	<b>в холодном состоянии</b>		<b>в горячем состоянии</b>	
	<b>впускной</b>	<b>выпускной</b>	<b>впускной</b>	<b>выпускной</b>
ВАЗ-2108, -2109	0,15—0,25	0,30—0,40	—	—
ВАЗ-2101, -2103, -2105, -2106, -2107	0,15	0,15	—	—
«Волга» ГАЗ-21	0,25—0,30	0,25—0,30	—	—
«Волга» ГАЗ-24	0,35—0,40	0,30—0,35	—	—
для первого и восьмого клапанов новой «Волги»	—	0,30—0,35	—	—
«Дэу Тико»	0,15	0,20	0,25	0,30
«Запорожец»	0,08	0,10	—	—
«Мазда»-625 1.6	—	—	0,30	0,30
«Мерседес»-200 Дизель (W 123)	0,10	0,30	0,15	0,35
«Москвич»	0,15	0,15	—	—
«Ниссан Санны» 1.3	—	—	0,25	0,30

продолжение таблицы

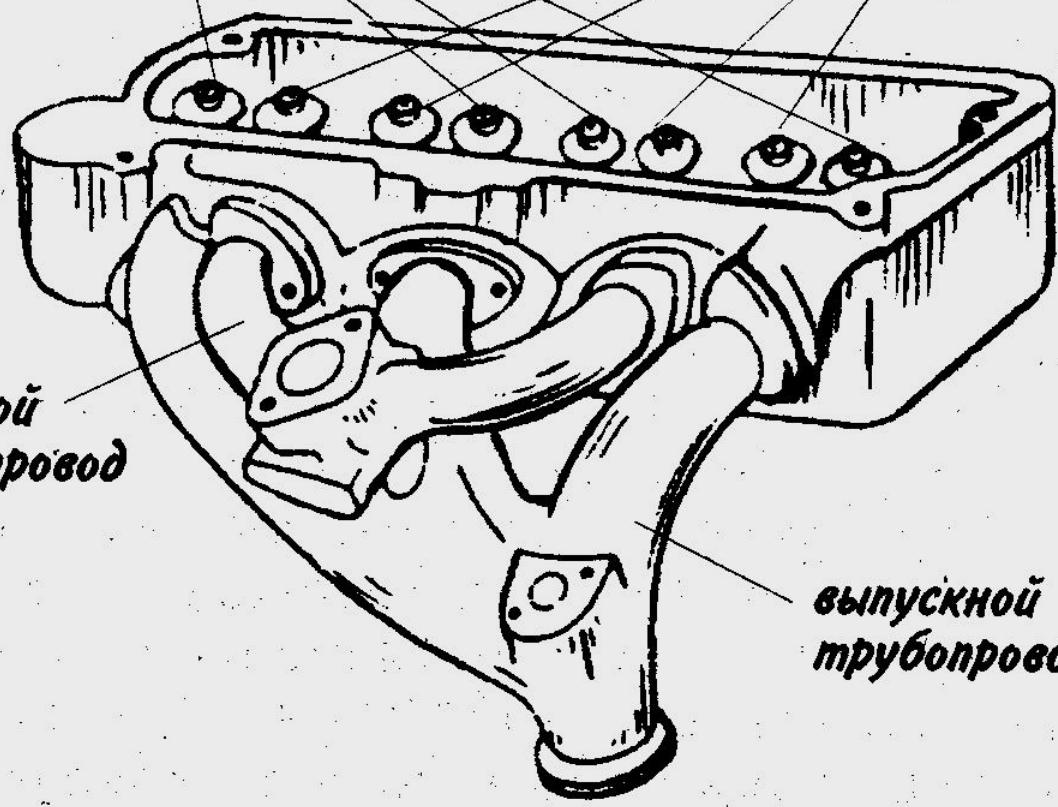
«Опель Вектра»	0,15	0,25	—	—
«Опель Корса» 1.0/1.2	—	—	0,15	0,25
«Рено»-5 TL, SL 1.1	0,15	0,20	0,18	0,25
«Ситроен» ВХ 14	0,10—0,15	0,20—0,30	—	—
«Таврия»	0,15	0,30	—	—
«Фиат Типо» 1.4/1.6	0,40	0,50	—	—
«Фиат Уно»-45	0,30	0,40	—	—
«Фиат Уно»-60 1.1	0,40	0,50	—	—
«Фольксваген Пассат»	0,15—0,25	0,35—0,45	0,20—0,30	0,40—0,50
«Форд Сьерра» Дизель 2.3	0,30	0,35	—	—
«Форд Эскорт» 1.3	0,20—0,25	0,30—0,35	—	—
«Форд Скорпио» ОНС	0,20	0,25	—	—
«Хенде Пони» 1.3	—	—	0,15	0,25
«Шкода Фаворит»	0,20	0,20	—	—
«Шкода Фелиция»	0,25	0,20	—	—

**выпускные клапаны**

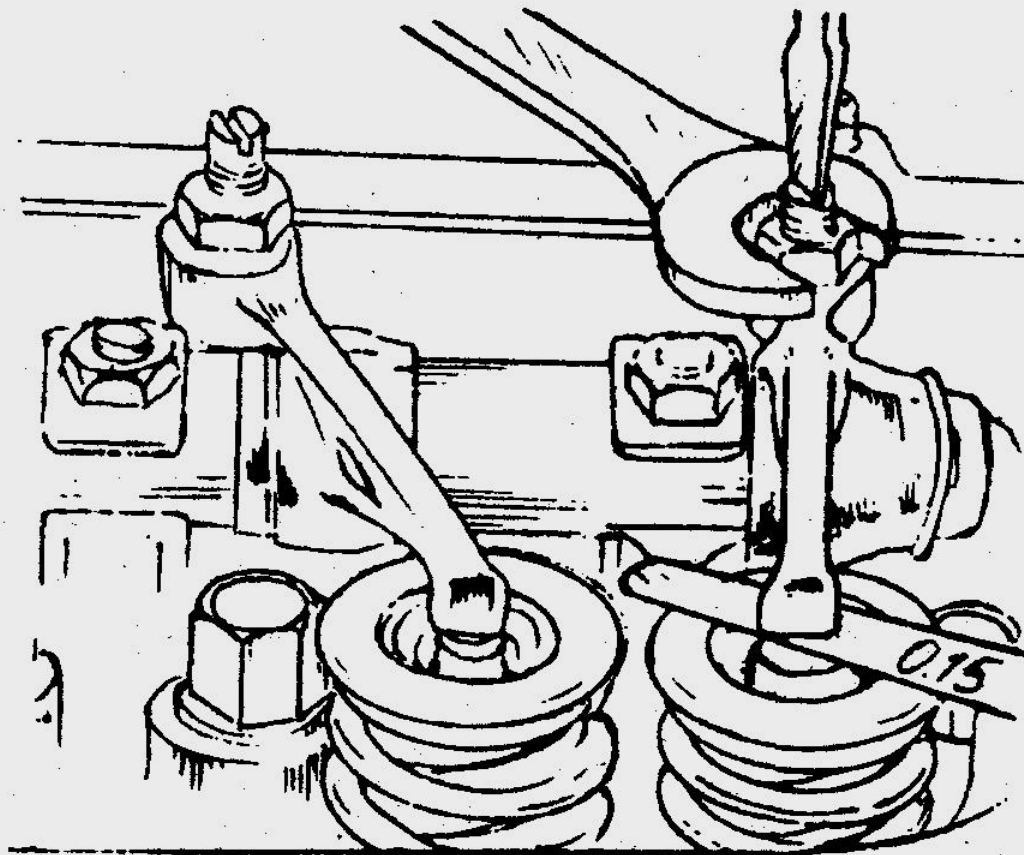
**впускные клапаны**

**впускной  
трубопровод**

**выпускной  
трубопровод**



**Вставьте щуп соответствующей толщины в зазор. Он оптимален, если щуп входит и выходит из него с трудом**



**Выбор цилиндров для регулировки,  
очередность зажигания 1-3-4-2**

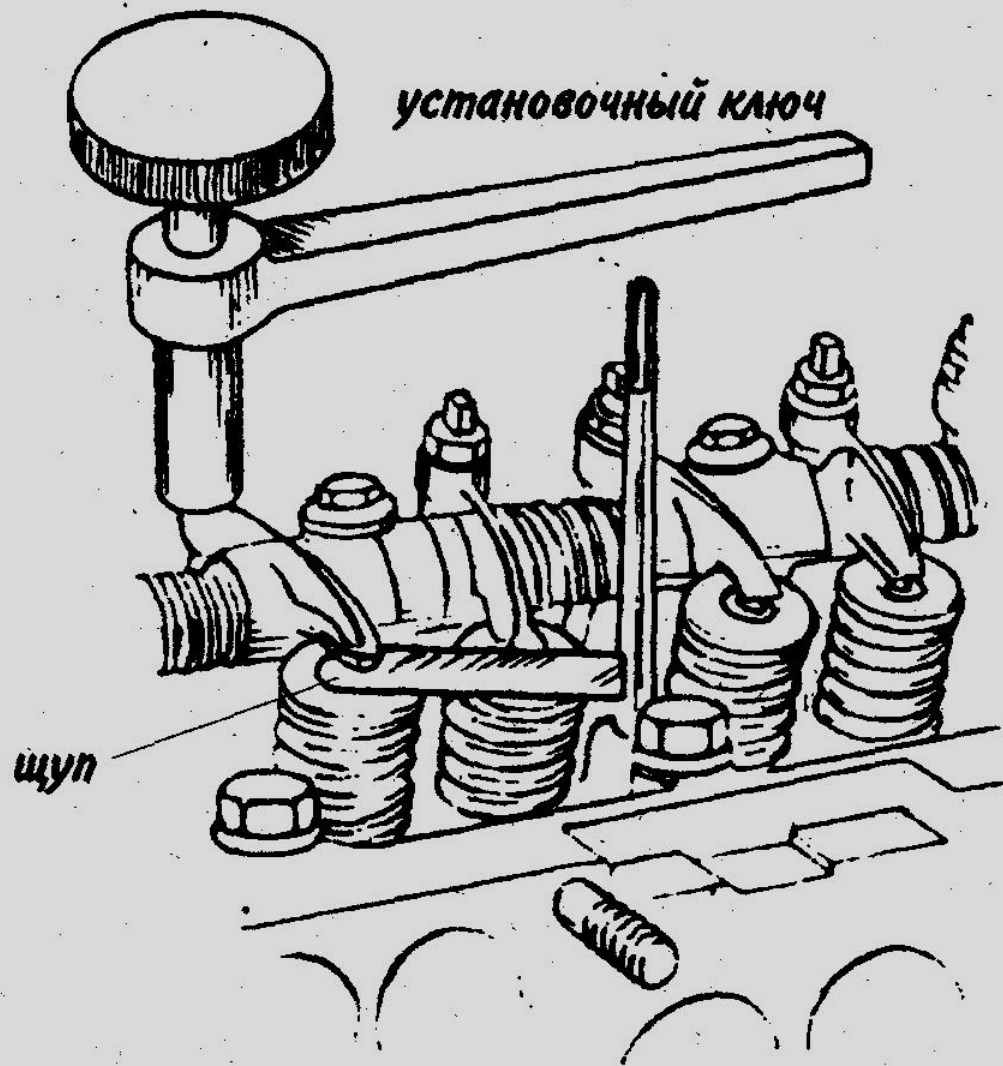
угол оборота коленвала	номер цилиндра, в котором оканчивается такт сжатия	впускной клапан цилиндра:				выпускной клапан цилиндра:			
		1	2	3	4	1	2	3	4
0°	1	X	X			X		X	
360°	4			X	X		X		X

**Выбор цилиндров для регулировки,  
очередность зажигания 1-2-4-3**

0°	1	X		X		X	X		
360°	4		X		X			X	X

X — клапан закрыт: проверяем его и регулируем

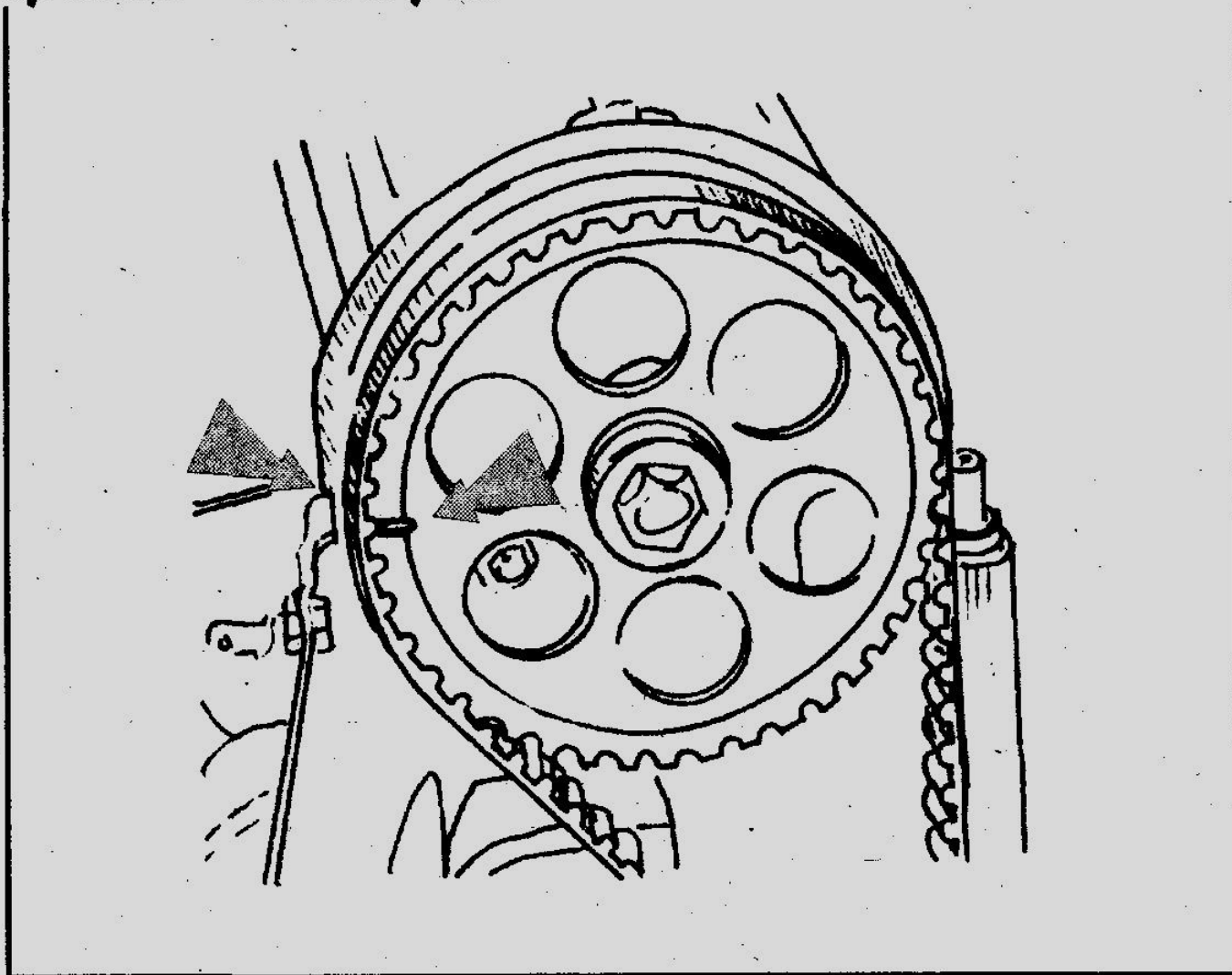
**Зазоры в клапанах можно регулировать  
и специальным приспособлением**





### 3.Измерение компрессии в цилиндрах

*Совпадение установочных меток на шкиве распределительного вала и задней защитной крышке «восьмерки»*



## Компрессия в цилиндрах

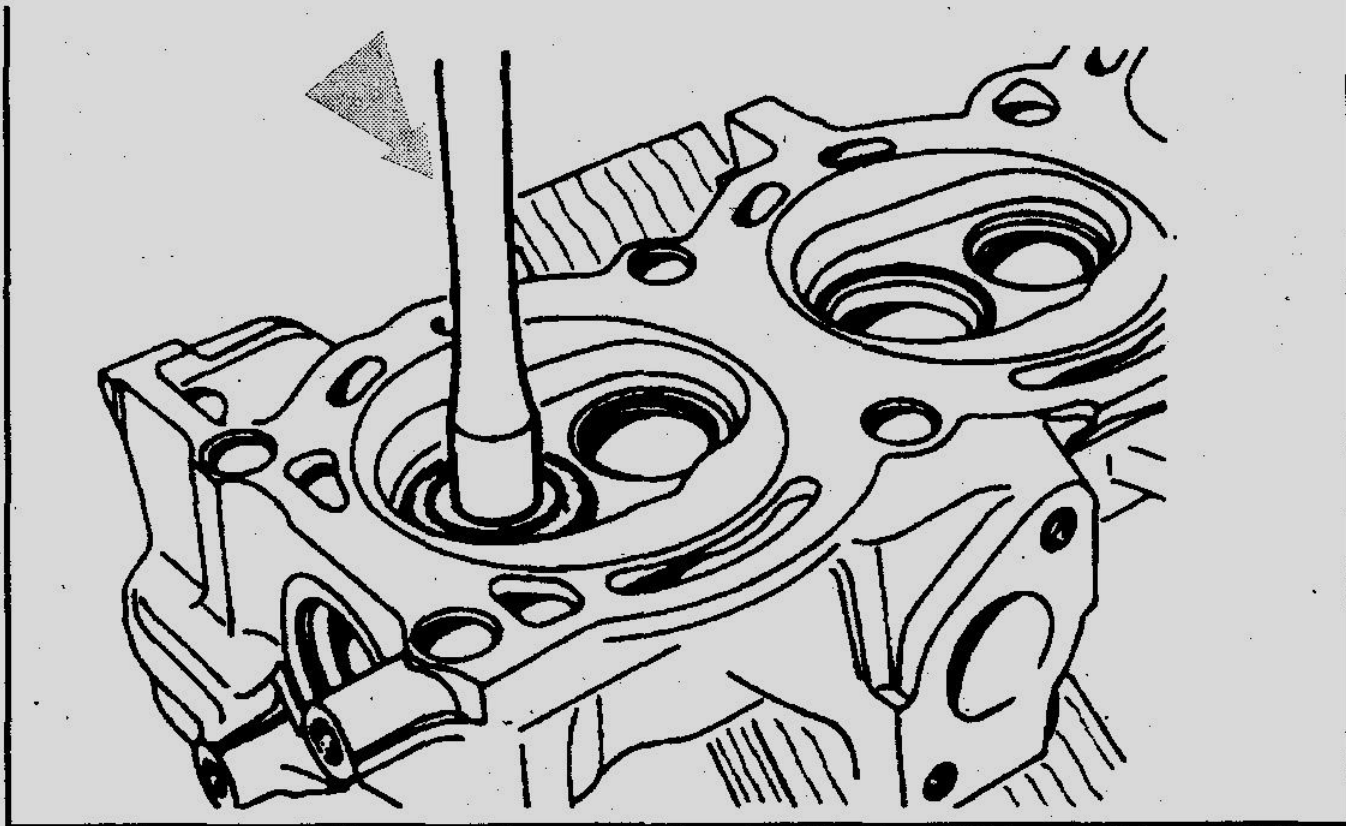
Автомобиль (тип двигателя)	Степень сжатия	Компрессия			
		нормальная		минимальная	
		МПа	кгс/см <sup>2</sup>	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
ВАЗ-2105, -2107	8,5	1,1—1,25	11—12,5	1	10
ВАЗ-2108, -2109	9,9	1,1—1,3	11—13	1	10
«Мазда»-323 1.3 (В3)	9,4	1,2	12	1	10
«Мерседес»-190 (М102)	9,1	1—1,2	10—12	0,9	9
«Мерседес»-190 Дизель (ОМ601)	22	2,4—3	24—30	1,8	18
«Ниссан Санни» 1.3 (Е12S)	9	0,98—1,27	9,8—12,7	0,8	8
«Опель Корса» 1.2 (Е12)	8	0,9—1	9—10	0,7	7
«Опель Кадет» 1.6/1.7 Дизель	23	2—3	20—30	1,6	16
«Пежо»-205 1.1 (TU1)	9,4	1,1—1,2	11—12	0,95	9,5
«Пежо»-405 1.6 (XU5)	8,9	1,15	11,5	0,95	9,5

продолжение таблицы

«Рено»-5 TL, SL (C1E)	9,5	1,25—1,35	12,5—13,5	1	10
«Ситроен» BX14 (150A)	9,3	0,9—1,3	9—13	1	10
«Фиат Типо» 1.4/1.6	9,2	1,05—1,1	10,5—11	0,95	9,5
«Фиат Уно»-45	9,8	1—1,2	10—12	0,9	9
«Фольксваген Гольф» 1.3	9,5	1—1,5	10—15	0,7	7
«Фольксваген Гольф» Дизель	23	3,3	33	2,7	27
«Фольксваген Пассат» 1.6/72	9	0,9—1,2	9—12	0,75	7,5
«Форд Эскорт» 1.3 (JBA, JBB)	9,5	1,22—1,43	12,2—14,3	0,95	9,5
«Форд Сьерра» Дизель	22	2—2,5	20—25	1,9	19
«Форд Скорпио» (4-цилиндровый, бензин)	8,5—10,3	1,1—1,3	11—13	1	10
«Хенде Пони» 1.3 (GBV)	9,8	1—1,2	10—12	0,9	9
«Шкода Фаворит» 136	9,7	1,12	11,2	0,96	9,6

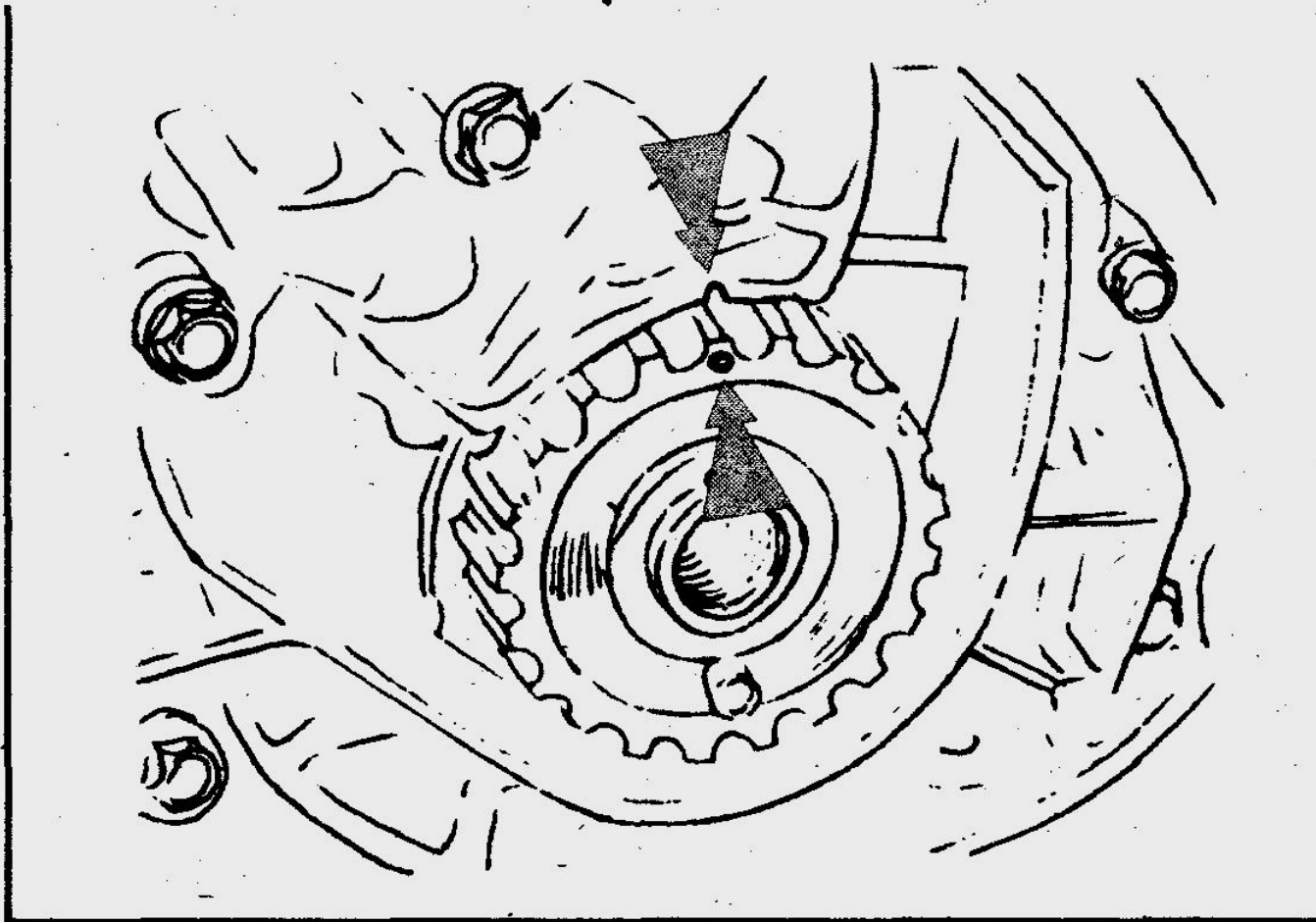
#### 4. «Масляная» проверка двигателя

*В качестве рукоятки используем  
резиновый шланг*



## 5. Проверка герметичности цилиндров

*Совпадение установочных меток на шкиве  
коленчатого вала и крышке масляного насоса*



**102. Техническое состояние двигателя хорошее, если проверка герметичности дает следующие результаты:**

дизельный двигатель — падение давления ниже 5 % (герметичность 95—100 %);

двигатель с искровым зажиганием четырехтактный объемом менее 1000 см<sup>3</sup> — падение давления ниже 3 % (герметичность 97—100 %);

двигатель с искровым зажиганием четырехтактный объемом более 1000 см<sup>3</sup> — падение давления в пределах 2—5 % (герметичность 95—100 %).

**103. Техническое состояние двигателя удовлетворительное, двигатель пригоден к эксплуатации:**

дизельный двигатель — падение давления 5—25 % (герметичность 75—95 %);

двигатель с искровым зажиганием четырехтактный объемом менее 1000 см<sup>3</sup> — падение в пределах 4—15 % (герметичность 85—96 %);

двигатель с искровым зажиганием четырехтактный объемом более 1000 см<sup>3</sup> — падение в пределах 6—20 % (герметичность 80—94 %).

**104. Двигатель требует безотлагательного ремонта, если падение давления превышает:**

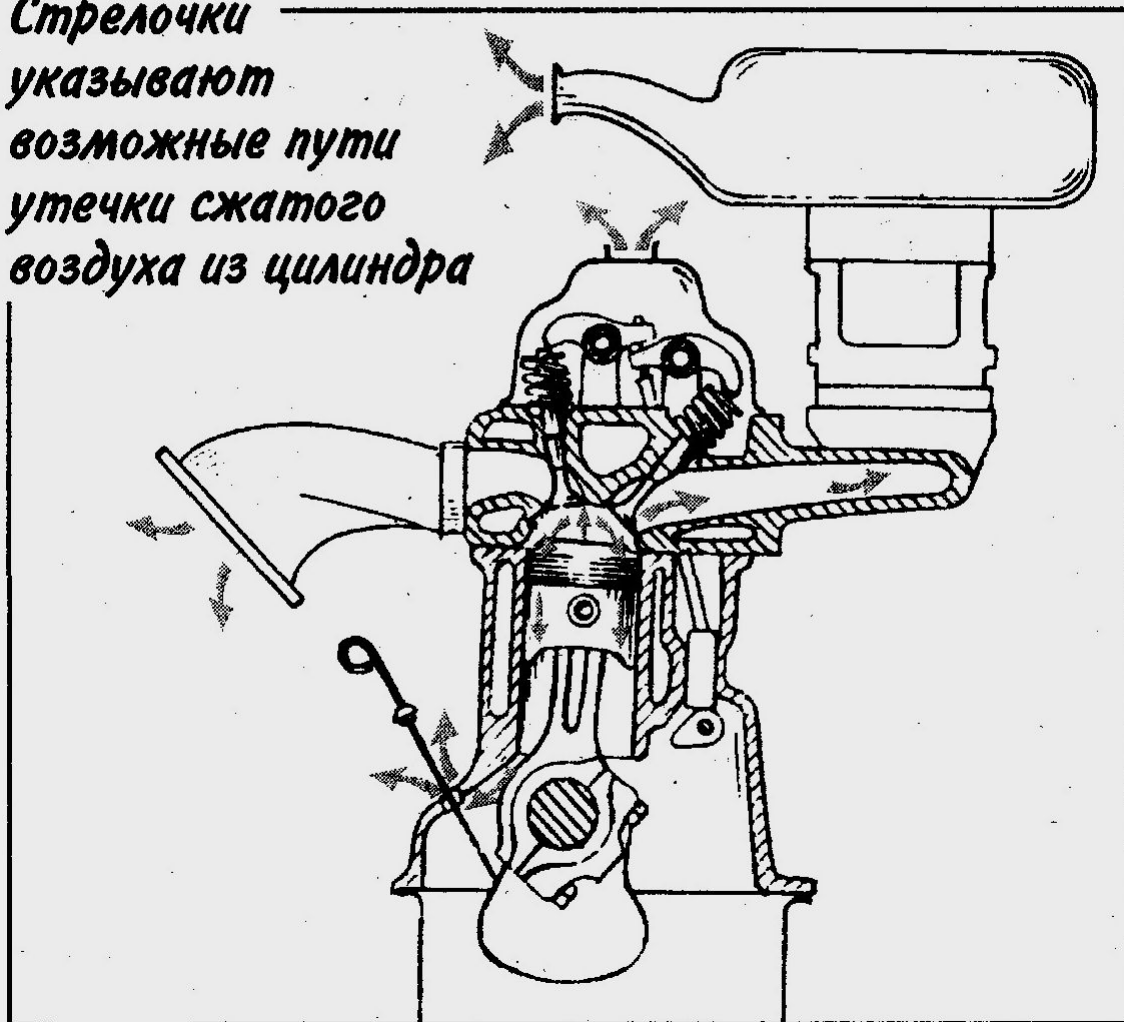
дизельный двигатель — 25 % (герметичность менее 75 %);

двигатель с искровым зажиганием четырехтактный объемом менее 1000 см<sup>3</sup> — 15 % (герметичность менее 85 %);

двигатель с искровым зажиганием четырехтактный объемом более 1000 см<sup>3</sup> — 20 % (герметичность менее 80 %).

**105. Если измерения показали, что техническое состояние цилиндра неудовлетворительное, нужно дополнительно прослушать его для установления места неисправности.**

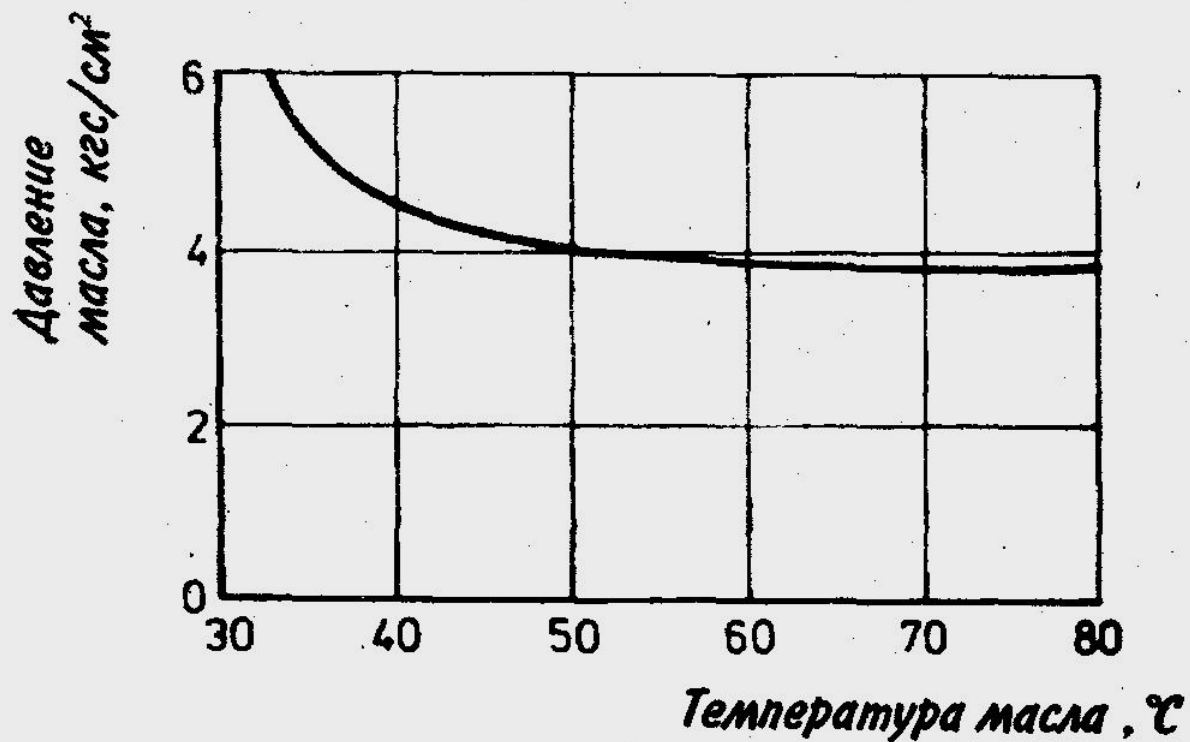
*Стрелочки  
указывают  
возможные пути  
утечки сжатого  
воздуха из цилиндра*





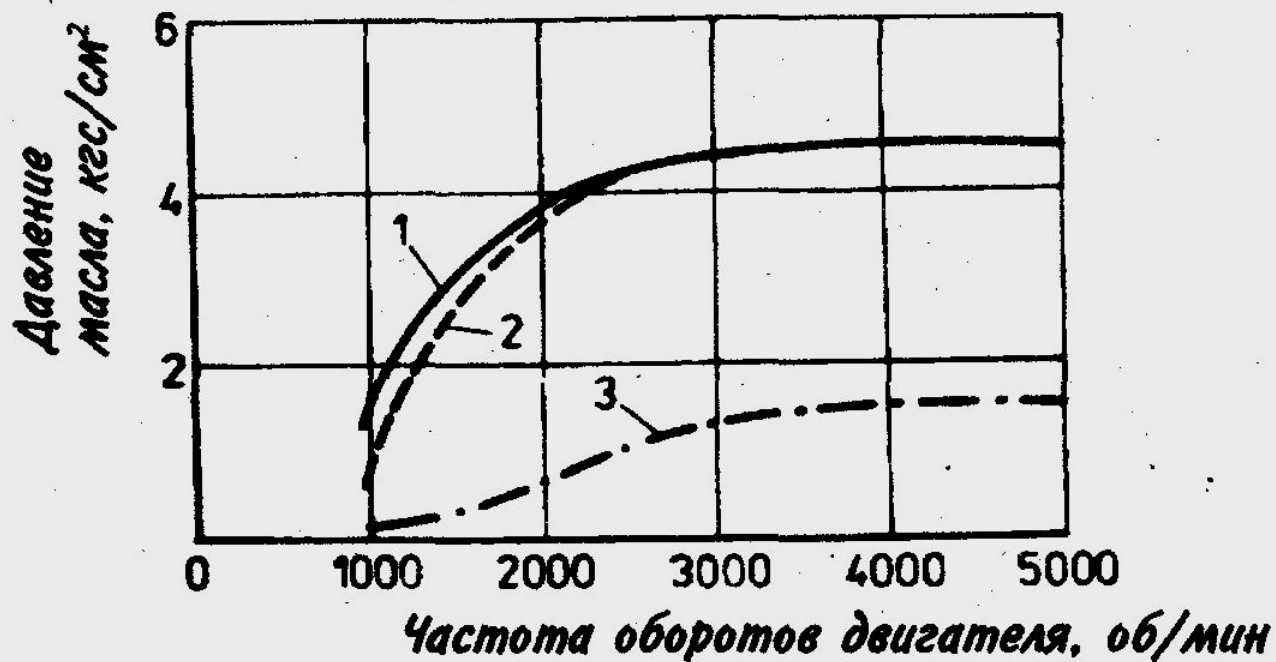
## 9. Проверка давления масла

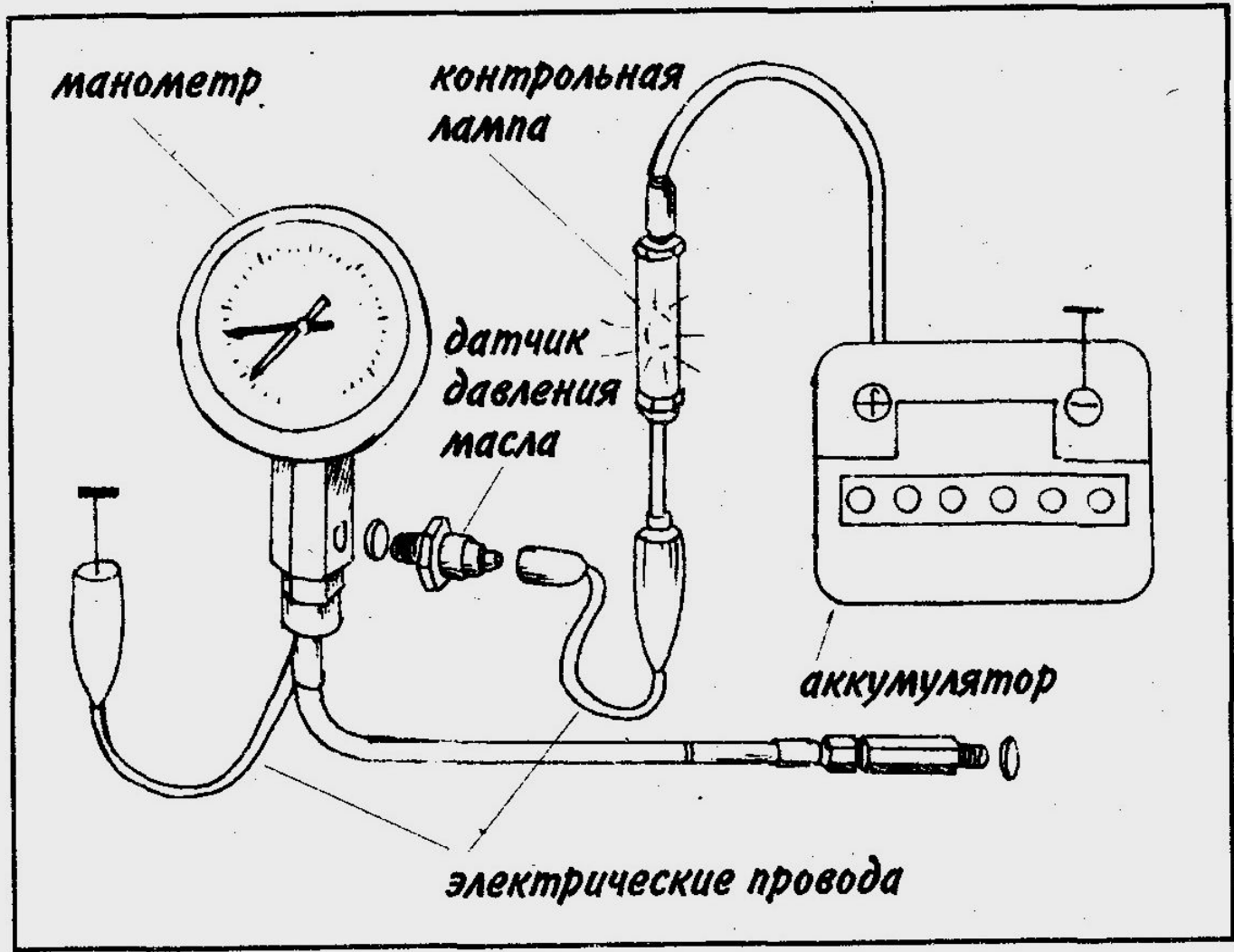
*Зависимость давления масла от температуры*



## Зависимость давления масла от режима работы двигателя

- 1 – при исправной системе смазки
- 2 – при неисправном масляном насосе, увеличенном зазоре
- 3 – при увеличенном зазоре подшипников коленвала





Давление масла должно составлять:

- 1 кгс/см<sup>2</sup> на холостом ходу (не ниже 0,3 кгс/см<sup>2</sup>);
- 2—4 кгс/см<sup>2</sup> на высоких оборотах для бензиновых двигателей;
- 3—6 кгс/см<sup>2</sup> на высоких оборотах для дизельных двигателей.

## Неисправности системы смазки

Неисправности системы смазки можно условно разделить на три группы по внешним признакам проявления:

1. Утечка масла вызывается неплотностью в соединениях элементов системы смазки или в сальниках коленчатого вала, распределительного вала и других элементов, к которым подается масло.

2. Низкое давление масла в системе может быть вызвано утечками в системе смазки, засорением маслоприемника или масляного фильтра (при одновременной неисправности перепускного клапана масляного фильтра), повышенным износом элементов масляного насоса, залипанием редукционного клапана масляного насоса в открытом состоянии, повреждением или усталостным износом пружины редукционного клапана. Помимо неисправностей собственно в системе смазки низкое давление может быть следствием использования масла с низкой кинематической вязкостью, разжижением масла в результате попадания продуктов сгорания в картер двигателя из-за повышенного зазора в цилиндропоршневой группе или охлаждающей жидкости из-за наличия трещин в блоке цилиндров или из-за пробоя прокладки между блоком цилиндров и его головкой, а также следствием повышенных зазоров в подшипниках коленчатого вала или распределительного вала.

3. Высокое давление масла в системе может быть следствием неисправности редукционного клапана масляного насоса (залипание в закрытом состоянии) или следствием использования масла с высокой вязкостью.

## **Необходимый минимальный перечень приборов и инструментов для диагностики двигателей**

1. Осциллограф с датчиками.
2. Газоанализатор.
3. Манометры с переходниками для измерения давления топлива.
4. Компрессометр.
4. Вакуумметры.
5. Токовые клещи постоянного тока, совмещенные с цифровым мультиметром или вольтметром.

**Рассмотрим некоторые из них:**

**1) Компрессометр SMC для бензиновых двигателей**

**SMC-103**

Компрессометр – измерительный прибор, предназначенный для определения уровня компрессии двигателя внутреннего сгорания в бытовых и промышленных условиях. Существует множество видов компрессометров, которые представлены гибкими, профессиональными, резьбовыми, прижимными, универсальными компрессометрами.

Резьбовой компрессометр позволяет производить измерения без участия помощника благодаря закреплению компрессометра в отверстия форсунок напрямую. Вместе с тем, такой вид компрессометра также, как и прижимной, осуществляет замеры максимально оперативно. Замер компрессии за максимально короткое время в прижимном компрессометре обеспечивается за счет специальной втулки и помощника.

Универсальные компрессометры осуществляют замеры без демонтажа оборудования. Это обеспечивается его креплением в свачном отверстии. Гибкие компрессометры из всех видов являются наиболее удобными. Используя гибкий компрессометр можно обойтись без помощника и демонтажа оборудования, поскольку он крепится в отверстие для свечи зажигания. Простые конструкции также имеет и профессиональный компрессометр.





Компрессометр SMC-103 для бензиновых авто.  
Применяется для определения состояния деталей  
цилиндропоршневой группы бензиновых двигателей.  
Комплектуется пятью адаптерами с различными резьбами,  
механическим манометром, диаметром 63 мм.

**2) Анализатор герметичности цилиндров отечественных автомобилей,**  
**комплект "Стандарт-дизель" артикул СТ-ДР, техническая документация,**  
**эталонные значения**  
**ДД-4100**



Анализатор герметичности цилиндров (АГЦ) ДД-4100 отечественных автомобилей, комплект "Стандарт-дизель" артикул СТ-ДР. В основе работы

АГЦ-2 лежит вакуумный метод оценки пневмоплотности цилиндропоршневой группы.

При диагностики двигателя при помощи АГЦ-2 производится замер следующих параметров:

P1 - значение полного вакуума в цилиндре

P2 - значение остаточного вакуума в цилиндре

Комплектация прибора ДД-4100:

Комплект "Стандарт-дизель" /артикул СТ-ДР/

- АГЦ-2 с универсальным клапаном (1шт.)
- АГЦ-2 с клапаном (-Р2), (1шт.)
- Переходное устройство МАЗ-КАМАЗ-ЗИЛ (2 шт.)
- Переходное устройство ЗИЛ-645 (2 шт.)
- Переходное устройство ЗИЛ-Бычок (2 шт.)

Замеры параметров Р1, Р2 проводятся прибором через форсуночные отверстия в процессе вращения двигателя стартером (3-4 сек.). По величине значения полного вакуума в цилиндре Р1 оценивается степень износа гильзы цилиндра, а та же плотность закрытия клапанов. По величине значения остаточного вакуума Р2 оценивается состояние износа поршневых, выявляется закоксовка поршневых колец, поломка колец или перегородок в кольцевой канавке поршня.

Сравнительные значения полного (-P1) и остаточного (-P2) вакуума для двигателей, работающих на дизельном топливе.

<b>Номинальные параметры состояния цилиндропоршневой группы</b>	
<b>-P1, кгс/см<sup>2</sup></b>	<b>-P2, кгс/см<sup>2</sup></b>
<b>0,89-0,94</b>	<b>0,14-0,17</b>
<b>Предельные параметры состояния цилиндропоршневой группы:</b>	
<b>-P1, кгс/см<sup>2</sup></b>	<b>-P2, кгс/см<sup>2</sup></b>
<b>0,78</b>	<b>0,25</b>
<b>Параметры, свидетельствующие о предельном износе поршневых колец:</b>	
<b>-P1, кгс/см<sup>2</sup></b>	<b>-P2, кгс/см<sup>2</sup></b>
<b>более 0,78</b>	<b>более 0,25</b>
<b>Параметры, свидетельствующие о предельном износе гильзы цилиндра:</b>	
<b>-P1, кгс/см<sup>2</sup></b>	
<b>0,66-0,78</b>	
<b>Параметры, свидетельствующие о нарушении герметичности сопряжения “клапан-гнездо”, ослаблении посадки вставки гнезда, наличии трещины в днище клапана, поршня или перемычки и т.д.:</b>	
<b>-P1, кгс/см<sup>2</sup> менее</b>	
<b>0,65</b>	

Если значение -P1 одного цилиндра превышает среднее значение остальных цилиндров более, чем на 0,05 кгс/см<sup>2</sup>, то это свидетельствует о наличии в одном цилиндре избыточного количества масла или не прогоревшего топлива.

### **3) Тестер давления масла в двигателе. SMC-106**

**Тестер давления масла в двигателе** – прибор, который производит диагностику датчиков давления, масляного насоса двигателя. С помощью этого

прибора можно измерять де } их транспортных средств.



Тестер давления масла в двигателе SMC-106. Укомплектован высокоточным манометром, диаметром 63 мм, с пределом измерения от 0 до 10 бар.

Адаптеры,

входящие в комплект позволяют производить измерения практически на любых

транспортных средствах. Позволяет произвести диагностику масляного насоса

На СТО, помимо вышеперечисленных приборов применяется и другое

диагностическое оборудование, объединяющее в себе несколько приборов одновременно

(мультиметр, осциллограф и др.). Например:

1) Ultrascan: мультимарочный 4-х канальный мотор-тестер + сканер









## **Назначение.**

UltraScan - аппаратный мультимарочный сканер для диагностики европейских, азиатских (включая праворульные японские автомобили) и американских автомобилей до 2008 года выпуска включительно. Прибор оснащен встроенным 4-х канальным осциллографом (с возможностью реализации функций мотор-тестера), мультиметром, имитатором сигналов датчиков.

## **Описание.**

UltraScan (другие название AM Pro-10, AutoMedik) является дальнейшим развитием сканера DCN-Pro. Сканер максимально адаптирован для работы с автомобилями, произведенными для внутренних рынков Японии, Кореи, Америки и Европы.

Прибор выполнен в удобном, ударо и помехозащищенном корпусе массой 1,6 кг, имеет дополнительную защиту от механических воздействий в виде обрешиненного чехла. На лицевой стороне прибора располагается графический монохромный экран (320 x 240) с регулируемой подсветкой и пыле-влагозащищенная клавиатура с удобными крупными кнопками. Схема прибора реализована на быстродействующем процессоре (16 бит, 33Мгц), что позволяет обрабатывать данные от ЭБУ автомобиля в реальном времени, т.е. без задержек. В полном объеме это преимущество можно оценить при выполнении тестов исполнительных механизмов, а так же при использовании функций осциллографа.

## К достоинствам прибора можно отнести:

наличие встроенного осциллографа с режимом памяти и возможностью сохранения осциллограмм на ПК точность протоколов обмена с автомобилем (ошибок в отображении параметров, связанных с качеством протоколов обмена практически не возникает, за исключением случаев некорректного выбора блока управления пользователем).

прибор может отображать показания и управляться непосредственно с ПК. обновление программного обеспечения с сайта производителя

Программное обеспечение по диагностики автомобилей содержится на сменной карте памяти (128 Мб).

UltraScan имеет 4-х канальный осциллограф с функцией выбора предустановленных параметров развертки. Функция анализа системы зажигания позволяет отображать сигналы с первичной и вторичной цепей зажигания. Цифровой мультиметр позволяет измерять напряжение, ток, частоту и рабочий цикл. Также сканер поддерживает функцию имитации сигналов датчиков по напряжению и частоте.

В комплекте с UltraScan поставляется программа с помощью, которой сканер связывается с ПК через USB порт. Это дает возможность осуществлять управление сканером с помощью ПК, выводить на экран монитора и распечатывать диаграммы и графики, а также обновлять ПО сканера.

## **Функциональность (применяемость).**

Сканер поддерживает диагностику следующих автомобилей:  
Японский рынок: Toyota/Lexus, Honda/Acura, Mitsubishi, Nissan/Infinity, Mazda, Subaru, Suzuki, Isuzu, Daihatsu  
(в т.ч. большое внимание уделено диагностике праворульных автомобилей);

Корейский рынок: Hyundai, Daewoo (включая UzDaewoo), KIA, Samsung, Ssangyong;

Европейский рынок: MB, BMW, VAG, Opel, Saab, Peugeot, Renault, Citroen, Ford (Европа), Fiat, Volvo;

Американский рынок: GM, Ford, Chrysler;

## Сканер

Чтение кодов неисправностей (в т.ч. по медленным кодам, актуально для автомобилей до 90х годов выпуска);

Стирание кодов неисправностей;

Отображение текущих параметров в цифровом и в графическом виде (до 3х параметров одновременно);

Адаптация новых узлов;

Управление исполнительными механизмами;

Сброс сервисных интервалов;

Кодирование иммобилайзера.

Встроенный справочник - вывод на экран электрических схем, вспомогательной информации о параметрах сигналов, методах проверки датчиков, расположение диагностического разъема и т.п.

Функцию можно вызвать из большинства режимов как сканера, так и осциллографа.

## **Осциллограф**

Четыре измерительных канала;

Диапазон входных напряжений: 0.1 В ~ 20 В;

Разрешение временной развертки: 25 мкс ~ 20 с;

Частота выборки: 500 кГц на 2 канала (250 кГц на канал);

Предел измерения постоянного напряжения:  $\pm 150$  В;

Анализ системы зажигания первичной и вторичной цепей зажигания (цанга вторичного зажигания в комплекте).

## **Цифровой мультиметр**

Напряжение: DC 30 В Max;

Частота: 1 Гц ~ 100 кГц;

Скважность: 0 ~ 99.9%;

Ток:  $\pm 128$  А;

Выходное напряжение: DC 0.00 ~ 5.00 В;

Частота выходного сигнала: 1.0 Гц ~ 1.0 кГц.

Имитация сигналов датчиков по напряжению, частоте и рабочему циклу

Подключение газоанализатора