

**Тема 10: Поэлементное
диагностирование двигателя**

1. Диагностирование по шумам, вибрациям

$$v_n = \frac{n}{60}$$

Частота вибраций, где
 n – частота вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹

$$v_{ш} = \frac{n \cdot z_{ш}}{60}$$

Изношенные подшипники колеблются с частотой

где

$d_k, d_{ш}$ – соответственно диаметры наружного кольца подшипника и шариков
 $z_{ш}$ – число шариков

$$v_n = \frac{n \cdot d_k \cdot z_{ш}}{60 d_{ш}}$$

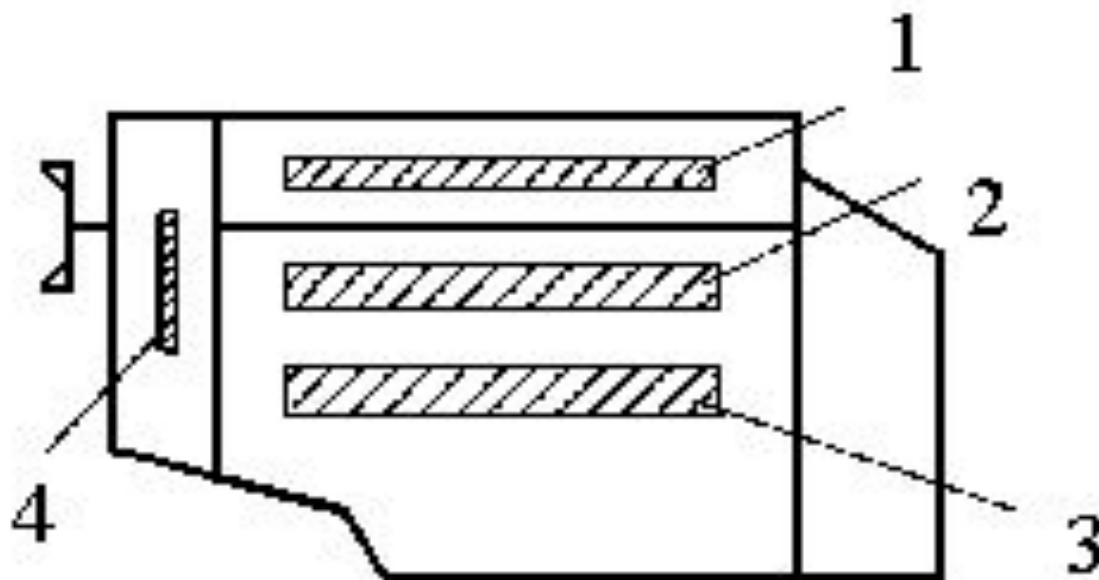
Шестерни колеблются с частотой, пропорциональной n и числу зубьев где
 $z_{ш}$ – число зубьев шестерни

$$v_{двиг} = \frac{n \cdot i}{60 t}$$

Колебание двигателя на опорах осуществляется с частотой, где
 i – число цилиндров;
 t – тактность двигателя

$$v_{вент} = \frac{n \cdot m}{60}$$

При вращении вентилятора возникает звук с частотой, где
 m – число лопастей винта

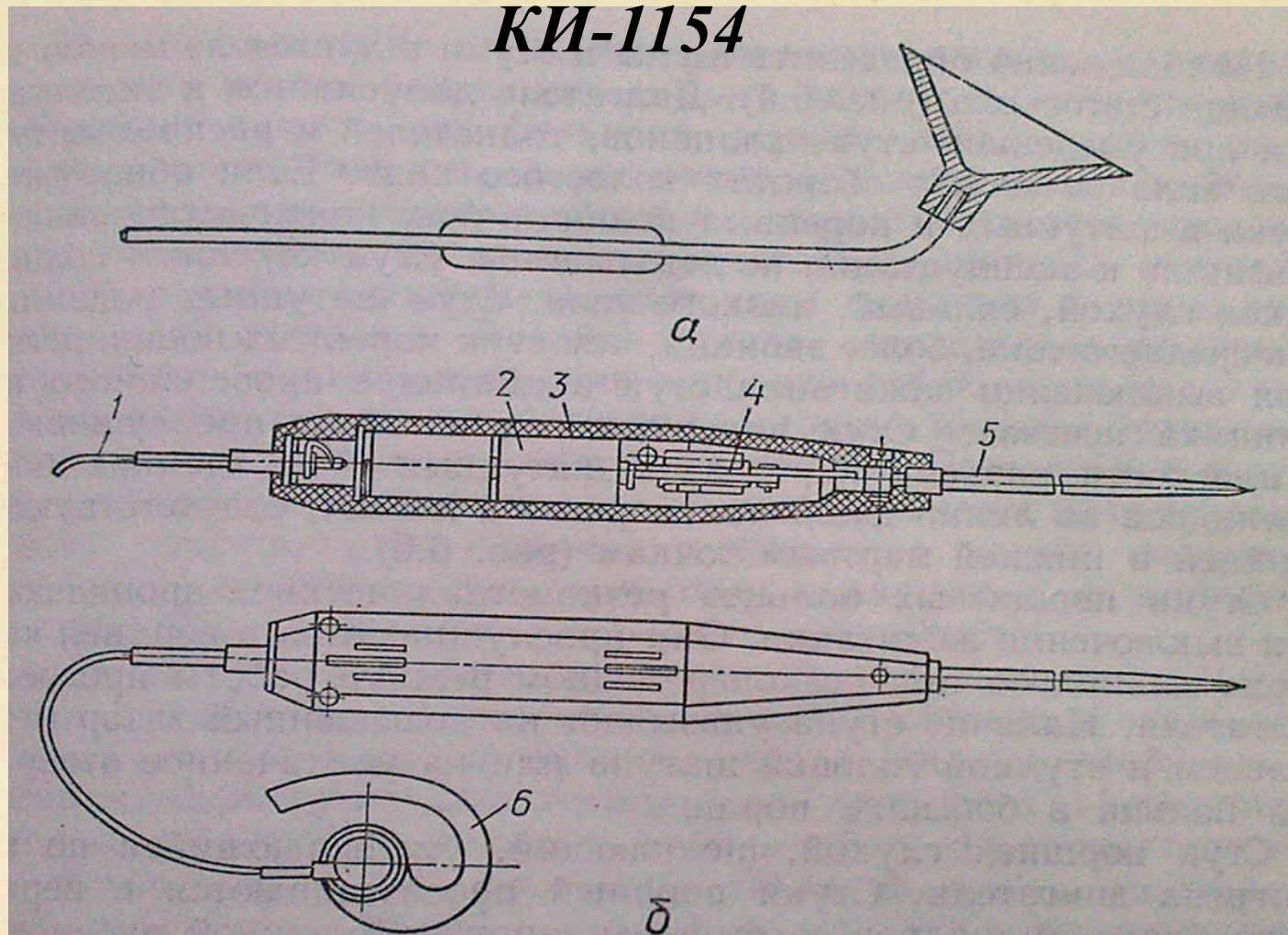


1 – зона клапанов; 2 – зона поршней; 3 – зона подшипников;
4 – зона шестерен газораспределения

Рисунок 10.1 – Зоны прослушивания двигателя

Стетоскопы: а) простейший; б) электронный

КИ-1154



1 – провод; 2 – элементы питания; 3 – корпус-ручка; 4 – пьезоэлемент с усилителем; 5 – стержень; 6 – наушник.

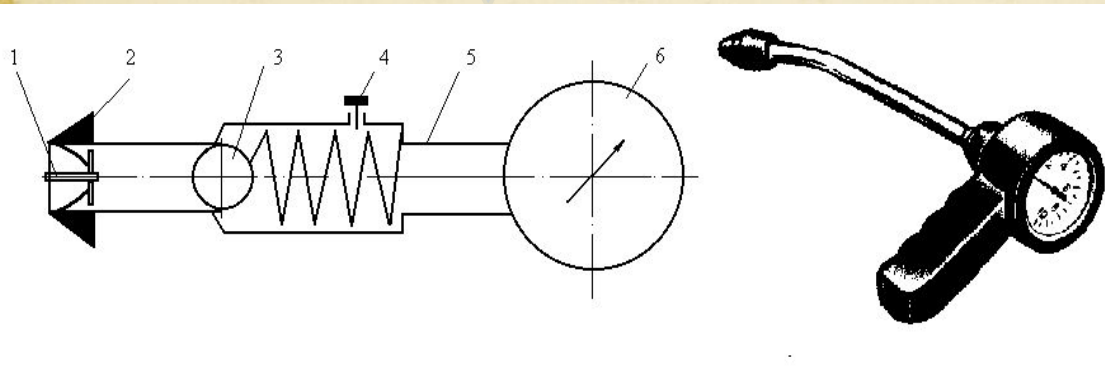
2. Диагностирование по угару, компрессии, разрежению во впускном трубопроводе, прорыву газов в картер, утечкам воздуха

Диагностирование цилиндропоршневой группы по угару масла. Допустимым является угар: не более 0,5...2 л/100 л топлива

Диагностирование по величине компрессии.

- 1 – золотник;
- 2 – резиновая конусная втулка;
- 3 – обратный клапан;
- 4 – винт для сброса показаний;
- 5 – корпус; 6 – манометр

Рисунок 10.2 – Устройство компрессометра

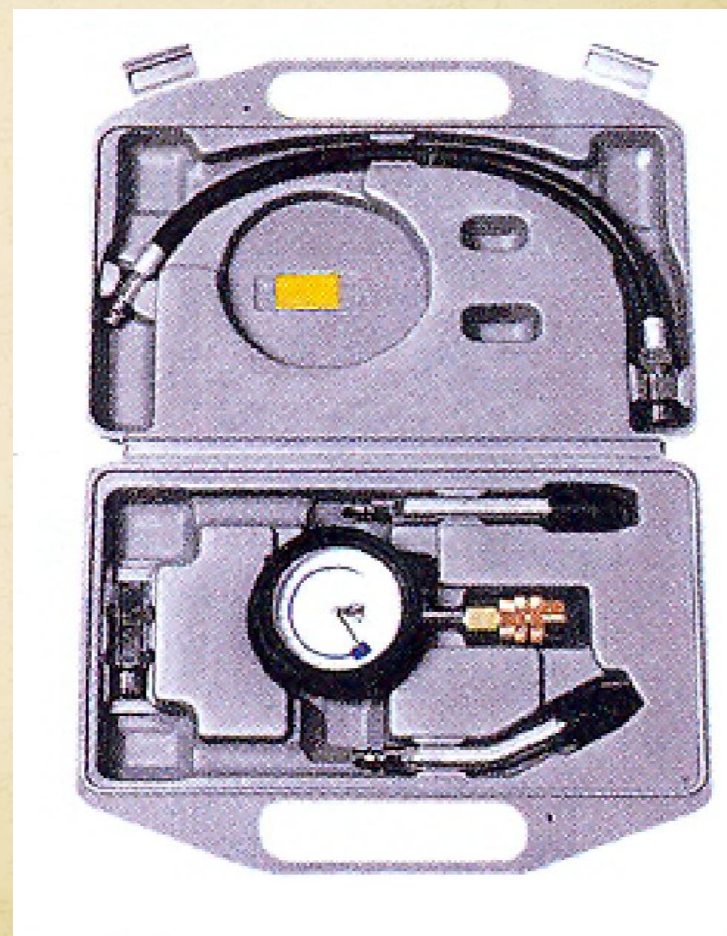


Значение компрессии для бензиновых двигателей лежит в пределах от **0,8 до 1,2 МПа**, а дизельных – **2,5...3,5 МПа**. Разница компрессии по цилиндрам не должна превышать для бензиновых **0,1 МПа**, для дизельных – **0,3 МПа**.

**Компрессограф
модели 362**

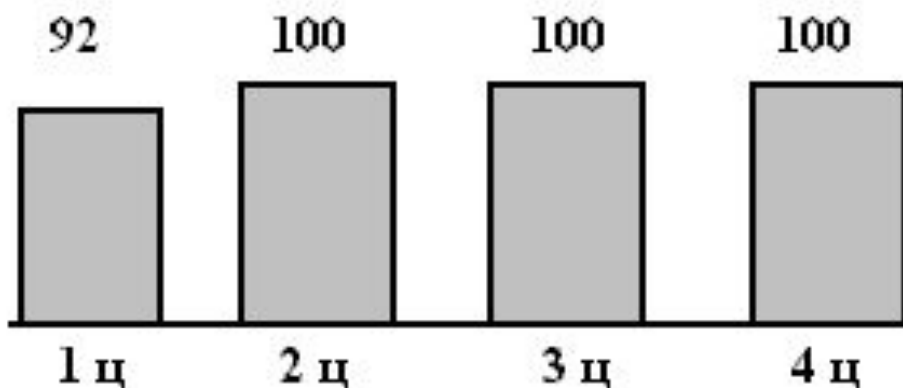


**Компрессометр
модели
038 К.6М**



Результаты измерения относительной компрессии с помощью мотор-тестера

**РЕЖИМ: КОМПРЕССИЯ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ**



МАКСИМАЛЬНЫЕ ОБОРОТЫ: 289 /min

U_{аб} 10,9 V I_{ст} -105 A 29

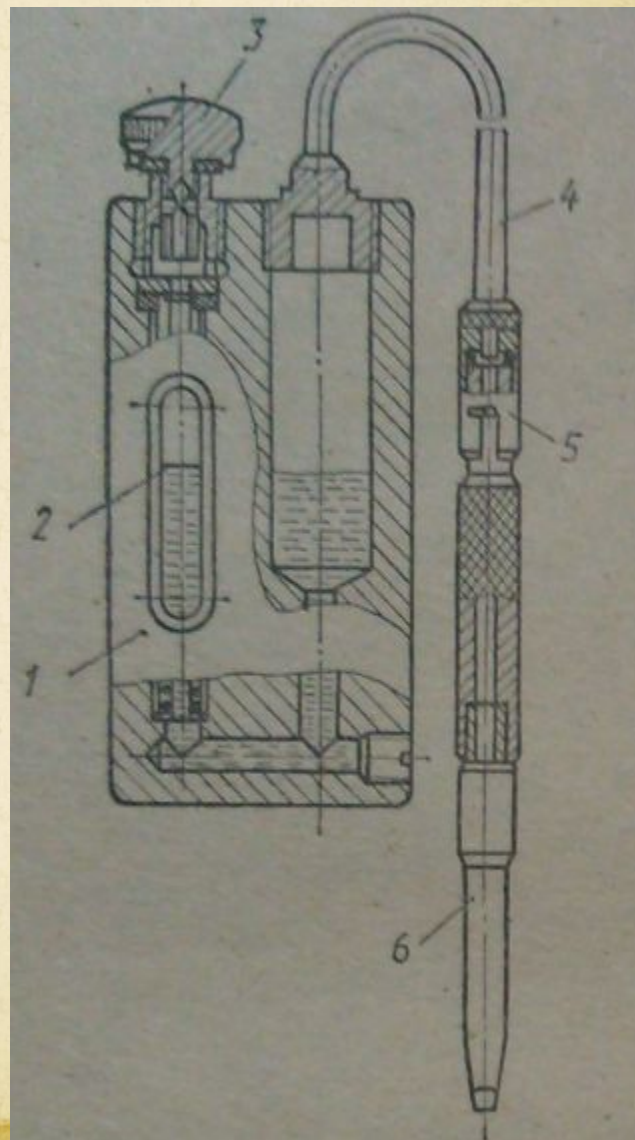


Диагностирование по разрежению во впускном трубопроводе

Если разрежение составляет 0,053...0,019 Мпа, то состояние ЦПГ, ГРМ, впускного тракта, системы зажигания – нормальное.

- 1 – корпус прибора;
- 2 – водомерное стекло;
- 3 – пробка;
- 4 – резиновый шланг;
- 5 – вилка для крепления сменных наконечников;
- 6 – наконечник

***Рисунок 10.2 – Прибор КИ-4870
ГОСНИТИ для проверки
герметичности впускного тракта***



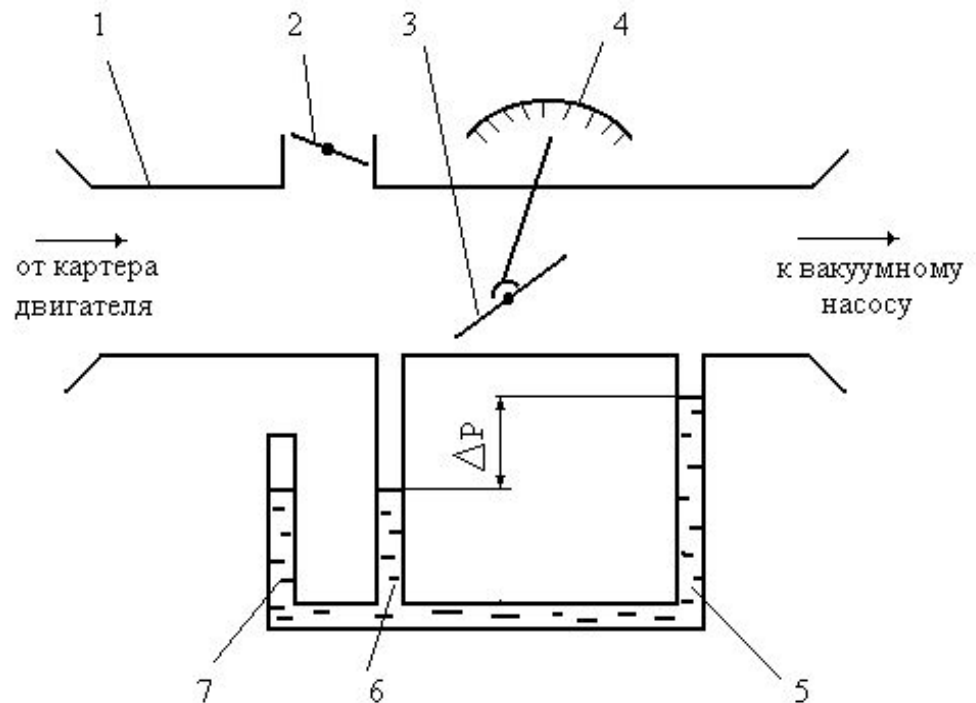
Диагностирование по прорыву газов в картер

$$Q = \mu \cdot S \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta P}$$

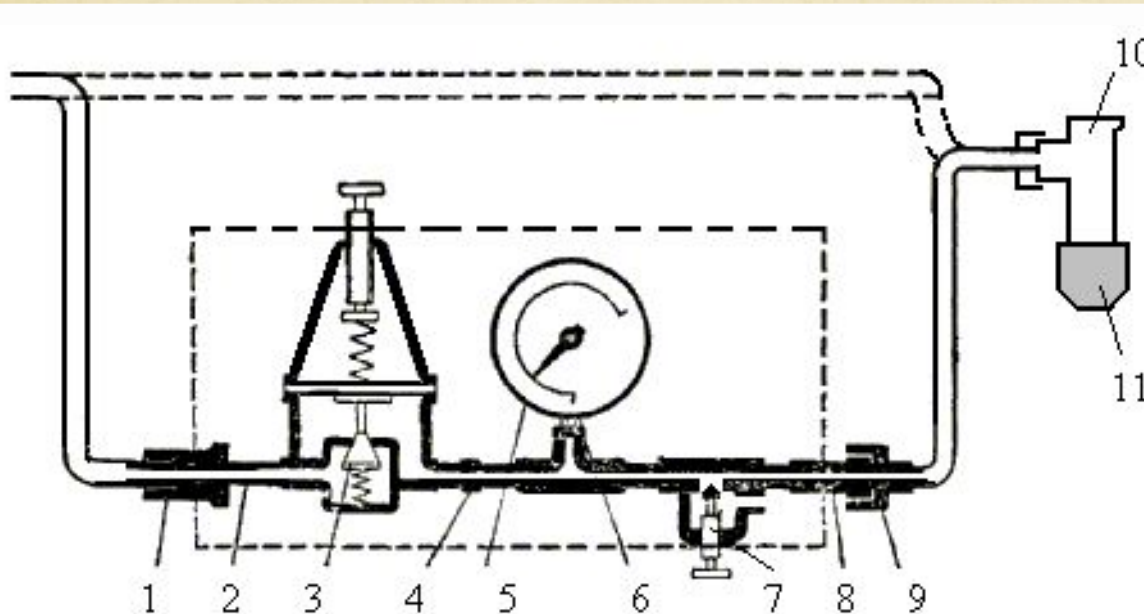
μ – коэффициент истечения (0,62...0,65);
 Q – объем газа, м³/с;
 S – площадь проходного сечения, м²;
 ρ – плотность газовой смеси, кг/м³;
 ΔP – перепад давлений, Па.

- 1 – корпус прибора;
- 2 – входной дроссель для создания в камере атмосферного давления;
- 3 – дроссель для создания фиксированного перепада ΔP ;
- 4 – шкала расходомера картерных газов;
- 5, 6, 7 – пьезометры

Рисунок 10.3 – Схема газового расходомера



Диагностирование двигателя по относительным утечкам воздуха



- 1 – муфта быстросъемная;
- 2 – штуцер входной;
- 3 – редуктор;
- 4 – сопло входное;
- 5 – манометр измерительный;
- 6 – демпфер;
- 7 – винт регулировочный;
- 8 – штуцер выходной;
- 9 – соединительная муфта;
- 10 – штуцер;
- 11 – резиновое уплотнение

Рисунок 10.4 - Схема прибора К-69М НИИАТ

Диагностирование двигателя по параметрам картерного масла

$$K = \frac{g_n}{g_\phi + g_y}$$

Уровень концентрации продуктов износа, где: g_n – интенсивность поступления продуктов износа в масло; g_ϕ – интенсивность удаления продуктов износа; g_y – интенсивность удаления продуктов износа за счет угара масла