



**Тахометр электронный РАНК-1
Руководство по эксплуатации
Паспорт**

АДШВ.402233.001 РЭ и ПС

Москва

2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	4
4. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ	4
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	7
6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	8
9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	8
10. ПОВЕРКА ПРИБОРОВ	8
11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	8
12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	8
13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИИ	9
14. СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ	9
Приложение А. Методика поверки АдШВ.402233.001 МП	10

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт предназначены для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, конструктивными особенностями и правилами технической эксплуатации тахометра электронного РАНК-1.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

1.1. Тахометр электронный РАНК-1 (далее по тексту – тахометр) предназначен для бесконтактного измерения частоты вращения оборотов коленчатого вала 4-тактных двигателей внутреннего сгорания автотранспортных средств по частоте пульсаций выхлопного газа.

1.2. Тахометр состоит из двух частей: измерительного блока и газозаборного зонда.

1.3. Для связи с компьютером по нуль-модемному кабелю предусмотрен разъем интерфейса RS-232, длина линии связи не более 15 м.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№ п/п	Показатели назначения	Значения
2.1.	Диапазон измерения частоты вращения коленчатого вала, об/мин	400 - 6000
2.2.	Предел относительной погрешности измерения оборотов коленчатого вала, %	±2.5
2.3.	Цена деления шкалы, об/мин	1
2.4.	Класс точности прибора	2.5
2.5.	Тип датчика	дифференциальный давления
2.6.	Коэффициент тахометра (цилиндры)	2, 3, 4, 6, 8
2.7.	Максимальное время цикла измерения, сек	0.6
2.8.	Напряжение питания от встроенного аккумулятора, В	3.7 ± 0.5
2.9.	Напряжение питания зарядного устройства, В	5 ± 0.5
2.10.	Непрерывное время работы от аккумулятора	не менее 20 часов
2.11.	Время зарядки аккумулятора	не более 3 часов
2.12.	Рабочие условия применения прибора: - температура окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха - атмосферное давление	минус 10 до 45 °С; до 98 % при температуре 25 °С; 84 - 106,7 кПа
2.13.	Габаритные размеры, мм	200x140x60
2.14.	Масса, не более	0.5 кг
2.15.	Климатическое исполнение	УХЛ3.1
2.16.	Защита от пыли и влаги	IP44

2.17. Отключение тахометра кнопкой или через 10 минут в отсутствие измеряемого параметра.

2.18. Тахометр в транспортной таре должен выдерживать без повреждений:

- 1) воздействие температур от минус 40 до +50 °С;
- 2) воздействие относительной влажности (95±3) % при температуре плюс 30 °С;
- 3) транспортную тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

2.19. Средняя наработка на отказ должна быть не менее 10 000 ч.

2.20. Полный средний срок службы должен быть не менее 10 лет.

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. Тахометр электронный Ранк-1 состоит из измерительного устройства, формирователя газового потока (ФГП), закрепленного на корпусе прибора и газозаборного зонда. Внешний вид тахометра приведен на рис.1.

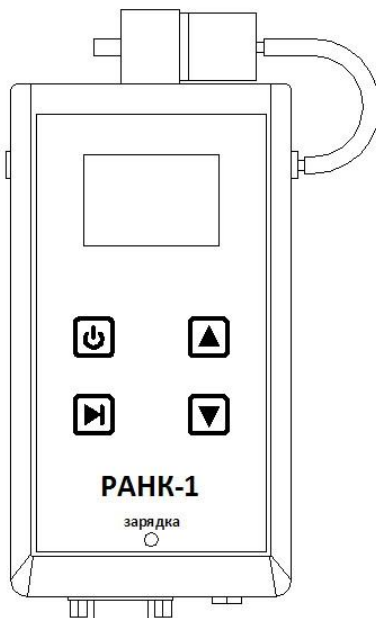


Рис. 1 Внешний вид прибора


3.2. В тахометре используется метод измерения частоты пульсаций давления выхлопных газов автотранспортного средства, которая пропорциональна частоте вращения коленчатого вала четырехтактного двигателя. ФГП согласовывает давление газового потока выхлопной системы автотранспортного средства с входом датчика дифференциального давления, расположенного внутри корпуса прибора. Другой вход датчика связан с атмосферой окружающего воздуха. Тем самым компенсируется изменение атмосферного давления окружающего воздуха.

3.3. Сигнал с датчика давления усиливается, фильтруется и поступает на вход аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера. Микроконтроллер обеспечивает измерение частоты и напряжения пульсирующего сигнала с датчика давления, его обработку и согласование со счетной схемой импульсов. Подсчитанное количество импульсов пропорционально частоте вращения коленчатого вала двигателя в зависимости от установленного числа цилиндров двигателя и отображается на дисплее.

3.4. Цифровой интерфейс RS-232 позволяет включить тахометр в состав линий технического контроля, передавать данные измерения в персональный компьютер.

4. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Соединить элементы газозаборного зонда трубкой ПВХ (из комплекта поставки) с входом ФГП измерительного блока. Длина трубки не должна превышать 3 метра.

4.2. Включить тахометр, для этого нажать кнопку  на 1-2 сек. На экране дисплея (рис.2), в течение 5 сек, появится информация:

- название тахометра;
- название и версия программного обеспечения;

- при совпадении контрольной суммы - надпись "CRC ... Ok!", иначе "CRC ... damage". В случае несовпадения контрольной суммы дальнейшая работа не возможна, тахометр автоматически выключится.

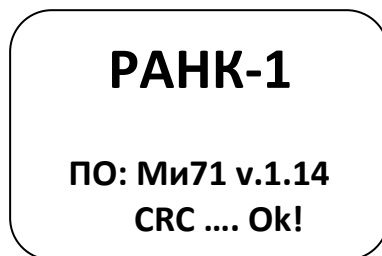


Рис. 2 Окно дисплея при включении питания

В случае совпадения контрольной суммы, тахометр через 5 сек. перейдет в режим измерения. На дисплее появится установленное (по умолчанию) количество цилиндров двигателя, обороты коленчатого вала двигателя, емкость аккумулятора прибора и уровень входного сигнала на линейной шкале, от 0 до 10. На рис.3 приведен вид основного окна.

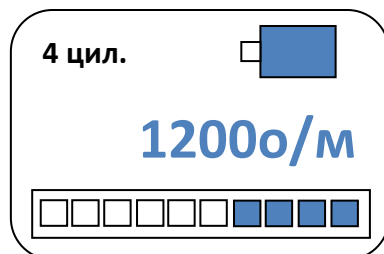








Рис.3 Основное окно

4.3. Закрепить струбциной газозаборный зонд в выхлопной трубе автомобиля. Глубина установки заборной трубки в выхлопной трубе не должна превышать 200мм. При работающем двигателе тахометр начнет измерять обороты коленчатого вала двигателя.

4.4. Кнопками  или  установить требуемое количество цилиндров двигателя (по умолчанию – 4).

4.5. Подстройку чувствительности производить при недостаточном уровне входного сигнала (0) или его максимальном уровне (10) во время измерения. Нажать кнопку . На рис.4 приведен вид окна настройки чувствительности. На нижней строке появится надпись "X.XXB Fg AAA K YYY", где:

- X.XXB амплитуда входного сигнала в Вольтах (1.5В постоянный уровень сигнала);
- Fg AAA частота основной гармоники сигнала;
- A YYY коэффициент усиления от 15 до 205 (типовое значение 185).

Кнопками  или  изменить коэффициент усиления (шаг 10 единиц). Значение сигнала должно находиться в диапазоне 1.65 – 2.8В. При уровне сигнала меньше 1.65В (значение сигнала 0 на рис.3) установить коэффициент усиления 185 или максимальный до получения устойчивых показаний оборотов. При уровне сигнала больше 2.8В (значение сигнала 10 на рис.3) уменьшить коэффициент усиления до получения устойчивых показаний оборотов. Выход из режима подстройки чувствительности и перехода в основное окно - нажатием два раза кнопки .

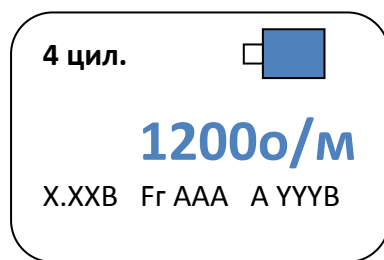






Рис. 4 Окно настройки чувствительности

4.6. Подстройку порога компаратора следует производить при завышенных или "скачущих" показаниях оборотов, если произведена подстройка коэффициента усиления. Нажать два раза кнопку . На рис.5 приведен вид окна настройки порога компаратора. На нижней строке появится надпись "X.XXB Fg AAA CY.YYB", где:

- X.XXB амплитуда входного сигнала в Вольтах (1.5В постоянный уровень сигнала);
- Fg AAA частота основной гармоники сигнала;
- C Y.YYB напряжение порога компаратора от 1.5В до 1.65В (типовое значение 1.52В).

Кнопками  или  изменить уровень порога компаратора (с шагом 0.1В) до получения устойчивых показаний оборотов. Показания частоты основной гармоники следует умножить на 30 для количества цилиндров 4. Выход из режима подстройки порога компаратора и переход в основное окно - нажатием кнопки .

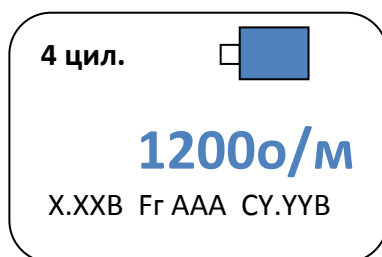



Рис. 5 Окно подстройки порога компаратора

4.7. Во время измерения, с ростом числа оборотов, сигнал повышается, при превышении уровня 2.8В прибор автоматически уменьшает коэффициент усиления в два раза. С уменьшением числа оборотов, сигнал уменьшается. При сигнале меньше 2.4В, прибор автоматически увеличит коэффициент усиления в два раза.

4.8. Выключение тахометра производится нажатием кнопки .

Внимание: Отключение тахометра производится через 10 минут автоматически при отсутствии сигнала для измерения оборотов или разрыве связи с компьютером.

4.9. Зарядку аккумулятора производить при выключенном тахометре. Подключить зарядное устройство к тахометру и подать сетевое напряжение. На лицевой панели тахометра загорится зеленый индикатор "зарядка". При полной зарядке аккумулятора, индикатор гаснет. Отсоединить зарядное устройство. Если во время зарядки индикатор мигает, то это указывает на неисправность или отсутствие аккумулятора.

Внимание: Подключение зарядного устройства, включенного в сеть, к работающему тахометру, приведет к автоматическому выключению прибора.

4.10. Тахометр позволяет работать в составе программного обеспечения диагностического комплекса по последовательному каналу RS-232. Длина нуль-модемного кабеля до 15 метров, в комплект поставки не входит.

4.10.1. Обмен осуществляется по каналу RS232 нуль-модемным 9 контактным кабелем:

- скорость передачи 9600 бит/сек;
- 8 бит, 1 стоп-бит, без паритета;

- пакетный режим прием/передача.

4.10.2. Запрашивающее устройство (персональный компьютер) должно обеспечивать запрос пакетом из 4 байт. Передачу инициирует ПК. Формат посылки для основного раздела обмена:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
0xAA	Команда	0xA5	CRC

Байт 0 – заголовок пакета;

Байт 1 – командный байт;

Байт 3 – конец пакета;

Байт 4 – контрольная сумма (исключающее ИЛИ [XOR] всех байтов, кроме CRC) .

4.10.3. Перечень команд (байт 1):

- 0x01 идентификатор прибора и программного обеспечения;
- 0x02 контрольная сумма ПО (CRC16);
- 0x03 значение числа оборотов.

4.10.4. Тахометр всегда отвечает на запрос, кроме случаев отсутствия номера команды в приведенном перечне или отличие от 0xAA в байте 0. Ответная посылка от тахометра состоит из 5 байт:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4
Заголовок	Данные	Данные	Данные	CRC

Байт 0:

- 0x80 успешный прием;
- 0x81 прибор занят;
- 0x82 нет доступа (команда не поддерживается);
- 0x83 ошибка приема.

Байты 1...3: данные. Байт 1 – наименее значащая часть числа.

Байт 4 – контрольная сумма (исключающее ИЛИ [XOR] всех байтов, кроме CRC).

Примеры ответов:

- число оборотов 0x80, 0x01, 0xDE, 0x0D, 0x52 – 3550 оборотов (0x0DDE);
- идентификатор прибора 0x80, 0x52, 0x11, 0x14, 0xD7 – Ми71.1 версия ПО 1.14;
- контрольная сумма ПО 0x80, 0x01, MM, NN, KK (MM - мл. байт, NN – ст. байт CRC16).

4.10.5. Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа электронным ключом. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "А" по МИ 3286-2010.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Тахометр должен эксплуатироваться в соответствии с настоящим паспортом и методикой поверки АДШВ.402233.001 МП.

5.2. Своевременно производить зарядку аккумулятора при его разрядке.

Уровень напряжения батарейки/аккумулятора отображается на индикаторе тахометра соответствующим символом.

5.3. Техническое обслуживание тахометра должно осуществляться в проверке надежности соединений и отсутствия повреждения и содержания газозаборной части в чистом состоянии.

5.4. Внешнюю поверхность тахометра протирать сухой или слегка влажной тканью, не допуская попадания влаги в тахометр. При образовании сажи на стенках соединительной трубки, продуть сжатым воздухом газозаборный зонд с отсоединенным ФГП. При налете сажи внутри ФГП, открутить внешнюю гайку и продуть две части сжатым воздухом, при этом трубка от гайки ФГП до входного штуцера измерительного блока, должна быть снята.

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№пп	Изделия	Кол-во
1	Тахометр электронный РАНК-1	1 шт.
2	Газозаборный зонд	1 шт.
3	Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ 4x1,5; ТУ 6-01-1196-79	3 м
4	Насос диафрагменный для поверки	1 шт.
5	Зарядное устройство	1 шт.
6	Тахометр электронный РАНК-1. Руководство по эксплуатации АДШВ.402233.001 РЭ и ПС, включающее методику поверки АДШВ.402233.001 МП	1 экз.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. После длительного хранения в условиях повышенной влажности тахометр перед включением следует выдержать при нормальных условиях в течение 12 ч.

7.2. При большой разности температур в складских и рабочих помещениях, полученный со склада тахометр выдержите не менее 2 ч в нормальных условиях в упаковке.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. К работе с тахометром допускаются лица, ознакомленные с настоящим паспортом.

8.2. Во время измерения оборотов коленчатого вала двигателя работающего автотранспортного средства, необходимо обеспечить вентиляцию этого помещения.

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1. При появлении неисправностей следует обратиться в сервисную компанию.

Место проведения ремонта предприятием-изготовителем: 123154, г. Москва, ул. Берзарина, 23-189, ООО "Стайер-С", т. +7(499)755-58-02.

10. ПОВЕРКА ПРИБОРОВ

10.1. Поверка тахометра проводится по методике поверки АДШВ.402233.001 МП.

10.2. Поверка осуществляется при выпуске из производства, после ремонта и по истечении межповерочного интервала.

10.3. Межповерочный интервал - 1 год.

11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

11.1. Тахометр рекомендуется хранить в сухом, отапливаемом помещении.

11.2. Тахометр транспортируется всеми видами транспорта, обеспечивающими защиту от атмосферных осадков.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие тахометра РАНК-1 требованиям

ТУ 4217-001-66958495-2010 при соблюдении правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2. Гарантийный срок - 18 месяцев со дня поставки.

12.3. В течение гарантийного срока предприятие - изготовитель безвозмездно ремонтирует тахометр и его части при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации. Ремонт тахометра и его частей осуществляется в месте проведения ремонта предприятием-изготовителем, либо его уполномоченным представителем.

12.4. Ремонт тахометра и его частей после окончания гарантийного срока, либо при неисправностях, возникших в результате нарушения правил транспортирования, хранения и эксплуатации, либо после ремонта в организации, неуполномоченной осуществлять гарантийный ремонт, производится по договору с потребителем.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа тахометра или неисправности его в период действия гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при его приемке владелец тахометра должен обратиться в адрес предприятия-изготовителя или в адрес предприятия, осуществляющего гарантийное обслуживание.

14. СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Тахометр электронный РАНК-1, заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ4278-001-68495695-2010 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Начальник ОТК предприятия

Тахометр электронный РАНК-1, заводской номер _____, внесенный в Государственный реестр средств измерений под № 47690-11, по результатам первичной поверки признан годным и допущен к применению.

Свидетельство о первичной поверке № _____ от " ____ " _____ 20____ г.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

1. Операции и средства поверки.

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены эталонные и вспомогательные средства, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование операции.	№ пункта методики	Средства поверки и их технические характеристики.
1.	Внешний осмотр.		
2.	Опробование.		
3.	Определение диапазона и относительной погрешности измерения числа оборотов		Фото-строботометр АТТ-6002, ПГ $\pm 0,1\%$; Источник питания 0 – 30В, 1 А; Насос диафрагменный для калибровки (из комплекта тахометра)

Примечание: допускается использование других эталонных СИ, не уступающих по точности указанным в таблице 1.

2. Требования безопасности.

При проведении поверки должны выполняться требования, обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарную и охрану окружающей среды в соответствии с нормами, принятыми на предприятии, а также указаниями Руководства по эксплуатации тахометра.

3. Условия поверки.

3.1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С..... 20 ± 5
- относительная влажность, %..... 65 ± 15
- атмосферное давление, кПа..... $84-106$

4. Подготовка к поверке.

Перед проведением поверки заземлить используемое оборудование и прогреть его в течение 30 минут.

5. Порядок проведения поверки

5.1. Внешний осмотр.

5.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки/товарный знак фирмы изготовителя, тип и заводской номер тахометра;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность тахометра.

5.2. Опробование.

5.2.1. Опробование тахометра проводить в соответствии с РЭ.

5.3. Определение метрологических характеристик

5.3.1. Определение диапазона и погрешности измерения числа оборотов

Определение диапазона и погрешности измерения числа оборотов проводится с помощью фото-строботахометра АТТ-6002.

Собрать схему согласно рис. 1.

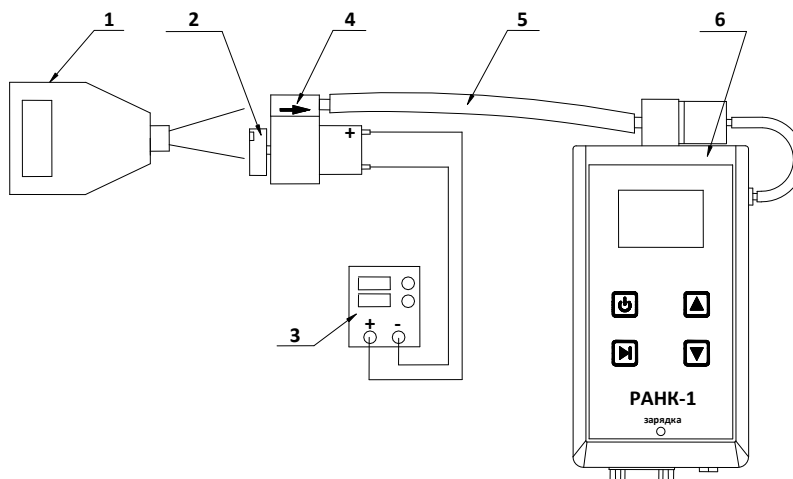


Рис. 1

1. Фото-строботахометр.
2. Светоотражательная метка.
3. Источник питания.
4. Насос диафрагменный (из комплекта поставки).
5. Трубка поливинилхлоридная (из комплекта поставки).
6. Поверяемый тахометр РАНК-1.

5.3.2. Установить на тахометре количество цилиндров – 2;

5.3.3. Изменяя напряжение источника питания, подаваемое на насос, (от 0 до 20-25 В) устанавливать частоту вращения кривошипа насоса N_d , в соответствии с таблицей 1, контролируя ее фототахометром. Измерения проводить не менее 5 раз. В таблицу 1 занести средние значения показаний тахометра N_i в соответствующий столбец.

5.3.4. Аналогичные измерения провести для количества цилиндров 3, 4, 6 и 8.

Таблица 1.

Частота вращения вала кривошипа, измеренная фототахометром, об/мин (N_d)	Частота вращения коленчатого вала двигателя, измеренная тахометром РАНК-1, об/мин (N_i)				
	Коэффициент тахометра, (число цилиндров)				
	2	3	4	6	8
600				--	--
2000					
6000					
8000	--				
12000	--	--			

Для каждого измерения определить относительную погрешность δ тахометра при измерении частоты оборотов коленчатого вала двигателя по формуле:

$$\delta = \frac{N_d - N_i \times \frac{n}{2}}{N_d} \times 100\%$$

где n – коэффициент тахометра (количество цилиндров).

Максимальная относительная погрешность измерения частоты оборотов не должна превышать 2,5%.

6. Оформление результатов поверки.

6.1. Тахометр, прошедший поверку с положительными результатами, признаётся годным и допускается к применению. На него выдаётся свидетельство установленной формы или делается отметка в эксплуатационной документации.

6.2. При отрицательных результатах поверки тахометр признаётся непригодным и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются извещением о непригодности.