

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

Инструкция 242-57
отменен (заменен) действует с *01.04.15*
ГОСТ *8.262-2013* ИУС
Подпись *Левин* дата *17.08.15* *г.м.укоясева* *О.И.Иванова*
В.С.Иванов
А.В.Иванов
Т.И.Иванов
2016г.

ИНСТРУКЦИЯ

242—57

**ПО ПОВЕРКЕ ТАХОМЕТРОВ, СПИДОМЕТРОВ
И СЧЕТЧИКОВ ОБОРОТОВ**

Издание официальное

ЧЕЛЯБИНСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
Государственного надзора
за стандартами и
измерительной техникой
г. Челябинск

Цена 7 коп.

МОСКВА — 1972



16. Постоянство показаний прибора определяется по результатам пяти проверок сравнением показаний при одних и тех же действительных значениях скорости в одинаковых условиях (при повышении и понижении скорости).

17. Проверка записывающего устройства производится следующим образом. На барабан наклеивается диаграммная бумага, резервуар пера заливается чернилами, часы и часовой механизм заводятся до отказа. Затем барабан устанавливается в верхнее положение, перо опускается на какую-нибудь вертикальную линию, и часы прибора ставятся на соответствующее время; одновременно пускают в ход часы и барабан и отмечается время по хронометру.

Через каждые 8 ч в течение суток производится сличение записи времени с показаниями хронометра и часов прибора. Погрешность записи времени и несогласованность показаний часов и записи времени вычисляются за каждые 8 и 24 ч.

Одновременно определяется толщина и непрерывность линии записи и проверяется достаточность чернил в резервуаре для суточной записи.

18. Определение продолжительности хода часов прибора производится сравнением показаний испытуемых часов и хронометра.

Отсчет времени производится через каждые 24 ч до остановки часов. Перед испытанием производится полный завод пружины часов.

19. Для проверки масштабов скорости производится запись скорости через равные интервалы не менее чем на трех скоростях при прямом и обратном ходе с выдержкой на каждой скорости в течение 3 мин. По измеряемым величинам ординат для каждой скорости определяются масштабы записи отдельных скоростей и средний масштаб данного прибора, после чего вычисляются отклонения масштабов от среднего.

20. Для проверки точности и надежности срабатывания сигнального устройства скорость вращения плавно увеличивается и отмечается скорость, при которой включается звонок. Проверка производится не менее трех раз.

21. Периодические контрольные испытания приборов производятся в объеме, указанном в табл. 2.

Таблица 2

Номер п/п.	Наименования испытаний	Номера пунктов разд. I и II
1	Проверка показаний прибора	2, 3, 15
2	Определение постоянства показаний	3, 16
3	Определение среднего масштаба записи скорости и отклонений отдельных масштабов от среднего	4, 19
4	Проверка записывающего устройства; определение скорости вращения барабана записывающего устройства (погрешности записи времени); определение емкости резервуара пера и проверка качества записи	5, 6, 10, 17
5	Внешний осмотр	1, 9, 11, 13, 14

Редактор Уракова Л. И.

Сдано в наб. 6/IX 1971 г. Подп. в печ. 11/I 1972 г. 1,75 п. л. уч.-изд. л. 1,45
Тир. 6000 Цена 7 коп.

Издательство стандартов. Москва, К-1, ул. Шусева, 4
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1736

ИНСТРУКЦИЯ

242—57

ПО ПОВЕРКЕ ТАХОМЕТРОВ, СПИДОМЕТРОВ
И СЧЕТЧИКОВ ОБОРОТОВ

Издание официальное

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1972

14. На приборе должны быть нанесены:
 на циферблате
 1) наименование прибора «Скоростемер шахтный»;
 2) обозначение типа прибора;
 3) единица измерения «м/сек»;
 4) товарный знак завода-изготовителя;
 на табличке на стойке скоростемера
 5) год выпуска;
 6) заводской номер.

II. Методы испытаний

Таблица 1

Номер п/п.	Наименования испытаний	Номера пунктов разд. I и II
1	Поверка показаний прибора	2, 3, 15
2	Определение постоянства показаний	3, 16
	Проверка записывающего устройства; определение продолжительности хода часового механизма привода барабана; определение скорости вращения барабана записывающего устройства (погрешности записи времени); определение емкости резервуара пера и проверка качества записи	5, 6, 7, 10, 17
	Определение погрешности и продолжительности хода часов прибора	8, 18
	Определение среднего масштаба записи скорости и отклонений отдельных масштабов от среднего	4, 19
	Проверка точности и надежности работы сигнального устройства	12, 20
	Внешний осмотр	1, 9, 11, 13, 14

15. Поверка приборов производится путем сравнения их показаний с числом оборотов чувствительного элемента, соответствующим заданной скорости и устанавливаемым с помощью образцового тахометра, одним из следующих способов:

1) число оборотов чувствительного элемента, соответствующее заданной скорости шахтной клетки, устанавливается по образцовому тахометру и отсчет ведется по шкале испытываемого прибора;

2) стрелка прибора устанавливается на поверяемой отметке шкалы, а число оборотов чувствительного элемента отсчитывается по образцовому тахометру и вычисляется соответствующая действительная скорость клетки.

В качестве образцовых применяются центробежные тахометры с допустимой погрешностью $\pm 1\%$, пределы измерений которых охватывают диапазон измеряемых чисел оборотов чувствительного элемента. При этом тахометр, служащий для измерения чисел оборотов, должен иметь верхний предел измерений выше верхнего предела измерений испытываемого прибора на 3—5%.

Поверка показаний производится при температуре $+20 \pm 5^\circ\text{C}$. Горизонтальность прибора проверяется по уровню, положенному на шкив чувствительного элемента.

Отсчет показаний производится не менее чем на пяти равномерно расположенных отметках шкалы сначала при возрастающей, а затем при убывающей скорости.

СКОРОСТЕМЕРЫ ШАХТНЫЕ ТИПА 856

[Выписка из сборника «Меры и измерительные приборы, допущенные к применению в СССР», вып. 30]

Скоростемеры шахтные типа 856 предназначены для измерения и записи скорости движения шахтной клетки и для передачи звукового сигнала при достижении клетью предельной скорости.

Приборы применяются при температуре окружающего воздуха от ± 5 до $+50^\circ\text{C}$.

Скоростемеры типа 856 характеризуются: использованием в качестве чувствительного элемента трехрубного, залитого ртутью сосуда, кинематически связанного с барабаном подъемной машины и вращающегося вокруг вертикальной оси; наличием в средней ветви сосуда поплавка, который через рычажный передаточный механизм передает перемещение уровня жидкости на стрелку и самопишущее перо прибора; наличием звонка предельной скорости.

I. Технические требования

1. Пределы измерений скоростей должны быть 0—15 м/сек; цена деления шкалы — 0,5 м/сек; номинальное число оборотов ведущего шкива скоростемера при скорости 15 м/сек — 260 об/мин.
2. Погрешность показаний при температуре от $+5$ до $+50^\circ\text{C}$ и вертикальном положении прибора не должна превышать $\pm 3\%$ верхнего предела измерений.
3. Вариация и непостоянство показаний не должны превышать половины допустимой погрешности.
4. Отклонение отдельных масштабов скорости, определяемых при различных скоростях движения, от среднего масштаба не должно превышать $\pm 5\%$.
5. Скорость вращения барабана записывающего устройства должна быть 0,5 об/мин.
6. Погрешность записи времени и несогласованность записи и показаний часов прибора не должны превышать $\pm 0,3\%$.
7. Продолжительность хода часового механизма привода барабана должна быть не менее 2 суток.
8. Продолжительность хода часов прибора должна быть не менее 5 суток.
9. На стеклянной трубке на нуле должна быть нанесена отметка, обозначающая уровень ртути при скорости, равной нулю.
10. Емкость резервуара пера должна быть достаточной для суточной записи.
11. Прибор должен иметь звонок предельной скорости.
12. Погрешность включения звонка не должна превышать погрешности прибора.

13. В комплект каждого прибора должны входить:

- 1) основная стойка;
- 2) промежуточная стойка;
- 3) часы, укрепленные на циферблате прибора;
- 4) комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей;
- 5) ртуть в количестве 1000 г в резиновом баллончике;
- 6) флакон чернил 100 г — 1 шт.;
- 7) запасное перо — 1 шт.;
- 8) пипетка — 1 шт.;
- 9) ремень круглый $\varnothing 5$ мм — 10 м;
- 10) отвертка — 1 шт.;
- 11) гаечные ключи: 5×7 мм — 1 шт.; 7×11 мм — 1 шт.;
- 12) диаграммы — 400 экз.

При выпуске из производства к прибору прилагаются руководство по пользованию, паспорт на скоростемер и паспорт на часы и часовой механизм.

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 62—42 и методических указаний 29 и 30; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 18 июня 1957 г. и введена в действие 1 ноября 1957 г.

ИНСТРУКЦИЯ 242—57

ПО ПОВЕРКЕ ТАХОМЕТРОВ, СПИДОМЕТРОВ И СЧЕТЧИКОВ ОБОРОТОВ

Инструкция устанавливает средства и методы поверки переносных (ручных) и стационарных тахометров общего и специализированного назначения (спидометров, скоростемеров и др.) и счетчиков оборотов.

Перечень основных типов приборов, на которые распространяется инструкция, приведен в приложении 5.

Инструкция распространяется на приборы вновь изготавливаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации.

Соблюдение ее обязательно для всех организаций и предприятий, производящих поверку этих приборов.

I. УСТРОЙСТВО ПРИБОРОВ

А. Тахометры

1. Тахометром называется прибор для прямых измерений среднего значения угловой или окружной скорости вращающихся тел.

Измерения средних значений угловой скорости производят также:

а) с помощью абсолютного метода измерения путем счета числа оборотов испытуемого вала и измерения соответствующего промежутка времени;

б) с помощью измерительных средств, позволяющих осуществлять метод сравнения частоты вращения испытуемого вала с известной частотой какого-либо независимо воспроизводимого периодического процесса. Применяемые при этом измерительные средства, выполненные в виде отдельных приборов, также называют тахометрами (строботометры, электростроботометры).

Специализированные тахометры, применяемые для измерения путевой скорости автотранспорта, называются спидометрами.

Переиздание. Декабрь 1971 г.

2. Тахометр любой конструкции (кроме вибрационного и стробоскопического) имеет приводной вал, воспринимающий вращательное движение от испытуемого устройства.

В некоторых стационарных тахометрах приводной вал присоединяется к валу испытуемого устройства посредством дополнительного редуктора. Передаточное число этого приспособления, равное отношению скорости приводного вала тахометра к скорости, показываемой тахометром, называется коэффициентом тахометра и указывается на его циферблате.

3. По принципу действия тахометры делятся на:

- а) механические,
- б) стробоскопические,
- в) магнитные,
- г) электрические.

а) Механические тахометры

Наиболее распространенными конструкциями механической группы тахометров являются: центробежные, часовые (часто называемые тахоскопами) и вибрационные. В этих приборах осуществлена механическая связь между испытуемым объектом и указывающим органом тахометра.

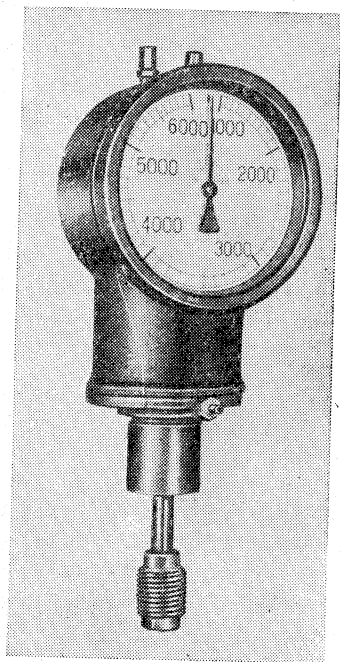


Рис. 1

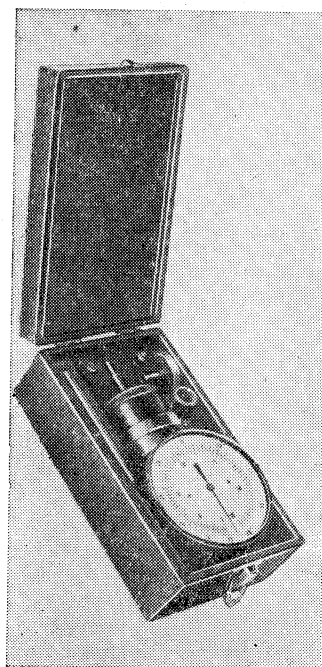


Рис. 2

Выпускаются приборы классов 0,5 и 1,0 с допустимыми погрешностями, равными соответственно 0,5% и 1,0% номинального значения угловой скорости.

Вариация показаний этих приборов не должна превышать абсолютного значения основной погрешности, соответствующей его классу точности. Государственный реестр № 808.

9. Тахометры — электрические, дистанционные, щитовые, магнитоэлектрической системы.

Основная погрешность показаний прибора не должна превышать $\pm 1,0\%$ верхнего предела измерений.

Вариация показаний приборов не должна превосходить величины основной допустимой погрешности. Государственный реестр № 738.

10. Тахометры типа ТКМ, стационарные магнитные.

Система тахометра — магнитная.

Выпускаются эти тахометры с диапазонами измерений 100—600; 150—800; 300—2000; 600—4000; 1000—6000; 2000—12000; 2500—16000 об/мин.

Погрешность приборов, отнесенная к наибольшему значению по шкале, не должна превосходить 2%. Государственный реестр № 475.

11. Счетчик оборотов с заводским наименованием ТОДО и обозначением 20/D 110R/L5/11. Верхний предел показаний до 100 000 оборотов. Угловая скорость до 1000 об/мин. Допустимая погрешность показаний при любом числе оборотов ± 1 оборот. Государственный реестр № 937.

12. Счетчик оборотов типа PP-4. Государственный реестр № 143.

Емкость счетного механизма 10 000 оборотов.

Рабочая угловая скорость до 400 об/мин.

13. Спидометры автомобильные и мотоциклетные ГОСТ 1578—65.

Погрешность показаний спидометра при температуре окружающей среды $20 \pm 5^\circ\text{C}$ не должна превышать величин, указанных в таблице.

Действительная скорость в км/час	Погрешность в км/ч	
	для легковых автомобилей	для грузовых автомобилей и мотоциклов
20	+2	+2
	+3	+3
40	-1	-2
	+3	+3
60	-1	-1
		+5
80	+5	-2
		+6
100	+6	-2
140	+8	-
160	+8	-

14. Тахометр типа ИО-30, магнитный ручной, пределы измерений угловых скоростей от 30 до 30 000 об/мин. Диапазон измеряемых скоростей разделен на три ступени. Допустимая погрешность $\pm 2\%$ от верхнего предела на каждой ступени измерения. Государственный реестр № 1071—57.

15. Стробогахометр типа СЭФ-54, переносный с электрическим приводом дискового обтюратора и магнитного тахометра. Два диапазона измеряемых скоростей: от 300 до 3000 об/мин и от 3000 до 30 000 об/мин. Допустимая погрешность 1% от верхнего предела измерений. Государственный реестр № 1072—57.

Замена

ГОСТ 1578—65 введен взамен ГОСТ 1578—52.

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ ТАХОМЕТРОВ
И СЧЕТЧИКОВ ОБОРОТОВ, НА КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ
НАСТОЯЩАЯ ИНСТРУКЦИЯ**

1. Тахометр типа ИО-11, центробежный, ручной, с верхним пределом измерения 30000 об/мин, погрешность 2%. Государственный реестр № 229. Диапазон измеряемых скоростей — от 25 об/мин до 30000 об/мин — разделен на шесть ступеней.
2. Тахометр типа ИО-10, центробежный, ручной, предел измерения 10000 об/мин, погрешность 2%. Диапазон измеряемых скоростей разделен на пять ступеней. Государственный реестр № 229.
3. Тахометры типа ТС, центробежные, стационарные, Государственный реестр № 267.

Основные характеристики

Заводское обозначение	Пределы измерений в об/мин	Допустимая погрешность показаний в %	Вариация показаний при прямом и обратном ходе стрелки в %	Размах вибрации стрелки от верхнего предела в %
ТС-100	200—800	1	0,5	0,5
ТС-120	50—10000	1	0,5	0,5
ТС-160	50—10000	1	0,5	0,5
ТС-200	50—10000	1	0,5	0,5
ТСД-200	50—10000	1	0,5	0,5
двухсторонним циферблатом				

4. Тахометры часовые типа СК, переносные, с верхними пределами измерений 1000 и 10 000 об/мин.

Допустимая погрешность показания приборов не должна превышать $\pm 1\%$ от наибольшего значения по шкале поверяемого диапазона, которое в этом случае равно произведению емкости шкалы на число оборотов (включая не полные обороты) основной стрелки тахометра. Вариация показаний приборов не должна превышать половины допустимой погрешности. Государственный реестр № 751.

5. Тахометр типа 23/Н-6, ручной, центробежный. Пределы измерений угловых скоростей от 40 до 48000 об/мин.

Основная допустимая погрешность прибора $\pm 2,0\%$; вариация показаний — 1,0% от верхнего предела показаний данного диапазона угловых скоростей. Государственный реестр № 938.

6. Тахометры вибрационные (механические). Основная погрешность прибора при нормальном его положении (когда плоскость колебаний стальных пластинок совпадает с плоскостью преобладающих колебаний машин) не должна превышать 2% от верхнего предела измерений.

Нижний и верхний пределы для разных приборов равны соответственно 900—1200—1800; 2250—3750 об/мин. Государственный реестр № 745.

7. Тахометры магнитные типа ТМ, стационарные. Предельные угловые скорости приводного вала тахометра: 1000; 1500; 2000 и 3000 об/мин.

Погрешность показаний при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$ не превышает $\pm 5\%$ действительного значения скорости в пределах от 10 до 60% верхнего предела измерений и $\pm 3\%$ верхнего предела измерений на остальной части шкалы.

Вариация показаний не превышает основной допустимой погрешности. Государственный реестр № 1011—56.

8. Тахометры электрические дистанционные типа ФТ с показывающим прибором ферродинамической системы.

Центробежные тахометры (рис. 1, 2). Принцип действия центробежных тахометров состоит в том, что при вращении вала тахометра грузы, укрепленные на специальной рамке, под действием центробежных сил удаляются от оси и с помощью передаточного устройства вращают стрелку прибора. Скорость вращения вала в этом случае определяется положением грузов, находящихся под действием центробежных сил и сил упругости пружины в динамическом равновесии.

Часовые тахометры (рис. 3). Часовые тахометры построены по принципу соединения счетчика оборотов с часовым механизмом, который включает механизм счетчика на определенный промежуток времени.

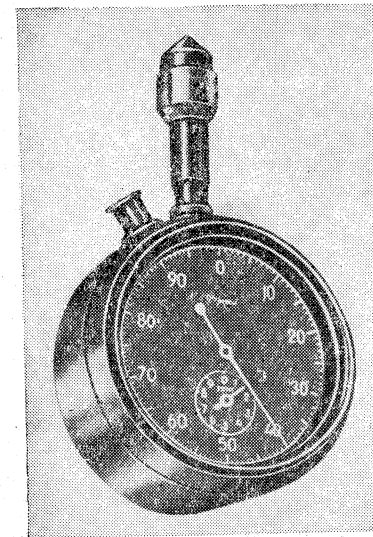


Рис. 3

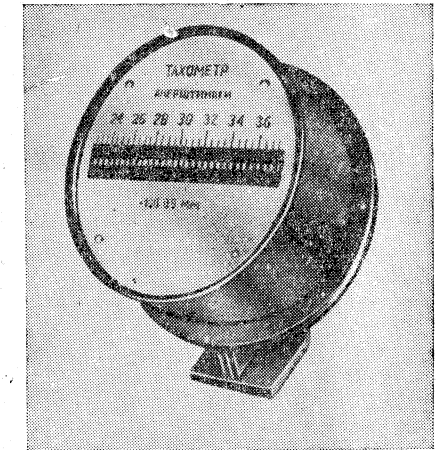


Рис. 4

Вибрационные тахометры (рис. 4). В вибрационном тахометре используются резонансные свойства упругих пластинок, укрепленных на общем основании. Размеры пластинок подобраны таким образом, чтобы каждая из них имела заданную частоту собственных колебаний. Если поместить такой тахометр на испытываемую машину, то вследствие вибрации машины в такт с числом ее оборотов начнет колебаться и соответствующая данному числу оборотов пластинка тахометра.

б) Стробоскопические тахометры

Тахометры этого типа основаны на стробоскопическом эффекте, который наблюдается при рассмотрении равномерно вращаю-

шейся метки через периодически действующий прерыватель света (в механических строботаксометрах) или в свете вспышек газоразрядной лампы, происходящих с определенной частотой (в электрических строботаксометрах). Этот эффект состоит в кажущейся остановке метки при определенных соотношениях между скоростью вращения метки и частотой вспышек или прерываний света.

В строботаксометрах отсутствует механическая или электрическая связь между испытуемым объектом и указывающим органом. Строботаксометры позволяют воспроизводить периодический процесс с постоянной или переменной частотой независимо от движения испытуемого объекта. Поэтому погрешность измерения угловой скорости, выполненного с помощью строботаксометра, определяется не только погрешностью в значении частоты воспроизводимого им периодического процесса, но и погрешностью сличения, которая в свою очередь зависит от конкретных условий измерения.

в) Магнитные тахометры (рис. 5)

Магнитные тахометры основаны на взаимодействии магнитного поля, образованного вращением постоянного магнита, укрепленного на валу тахометра, и магнитного поля токов индукции, возбуждаемых в подвижном элементе из меди или алюминия.

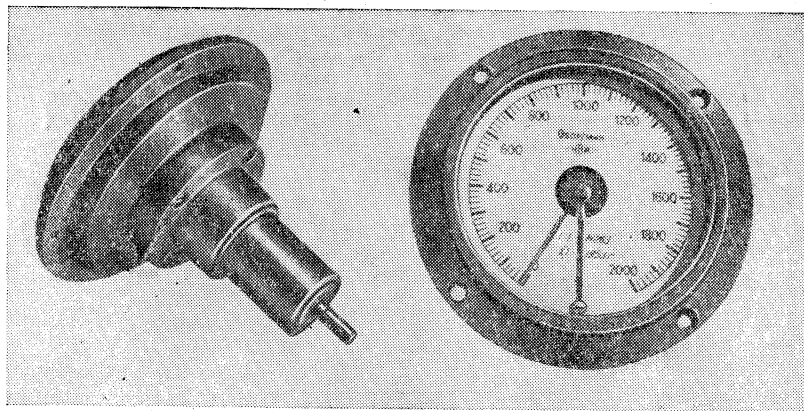


Рис. 5

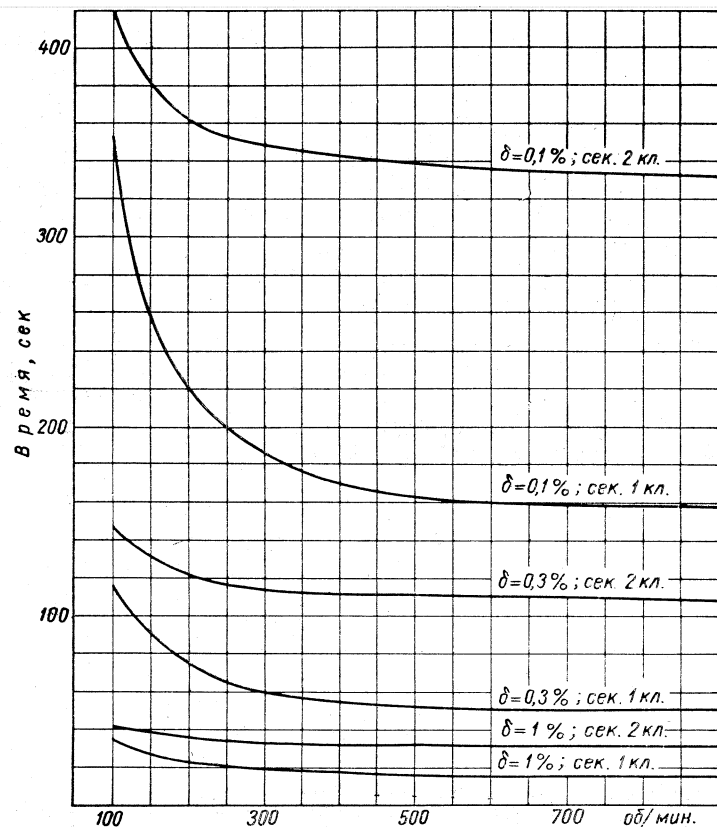
Скорость вращения вала тахометра определяется в этом случае положением подвижного элемента, при котором сила указанного взаимодействия уравновешивается силой упругости пружины. Подобные конструкции обычно применяются у спидометров.

ПРОТОКОЛ № _____

поверки тахометров

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20
													Показания тахометра	Среднее показание тахометра (округленное)						
Номер п.п.	Дата поверки	Завод-изготовитель	Тип	Номера приборов	Предел измерения	Наименьшее подразделение	Коэффициент тахометра	Поверка производилась при T...°C	при увеличении скорости	при уменьшении скорости	при увеличении скорости	при уменьшении скорости	Первая поверка	Вторая поверка	Действительное число оборотов привального вала тахометра	Действительное число оборотов привального вала тахометра, деленное на коэффициент	Поправки (округленные)	Положение циферблата тахометра	Положение привального вала тахометра	Подпись поверяющего

Зависимость времени, необходимого для получения заданной точности поверки тахометров, от величины угловой скорости, для секундомеров первого и второго классов точности



При этом для погрешности определения угловой скорости приняты значения $\delta = 1,0; 0,3$ и $0,1\%$, обеспечивающие поверку тахометров классов 3; 1 и 0,3. При построении графиков использована формула (5), в которой значения a и b приняты: для секундомеров первого класса точности $a = 2,5 \cdot 10^{-3}$ мин, $b = 2,2 \cdot 10^{-4}$, для второго класса точности $a = 5 \cdot 10^{-3}$ мин, $b = 4 \cdot 10^{-4}$. При пользовании этими графиками необходимо брать значения угловой скорости, соответствующее верхнему пределу показаний данного диапазона угловых скоростей поверяемого тахометра.

Определив интервал времени t , находят необходимое число оборотов, которое должен отсчитать счетчик, и выбирают показания на шкале счетчика, при которых пускают и останавливают секундомер.

При скоростях, превышающих 900 об/мин и не указанных на графике, искомое время принимается таким же, как и при скорости 900 об/мин, так как согласно формуле (6) при больших скоростях оно не зависит от величины скорости.

г) Электрические тахометры (рис. 6)

В электрических тахометрах используется генератор постоянного или переменного тока, ротор которого соединен с приводным валом тахометра непосредственно или через редуктор. В качестве измерителя применяется вольтметр, частотомер (если датчиком служит генератор переменного тока) или магнитный тахометр,

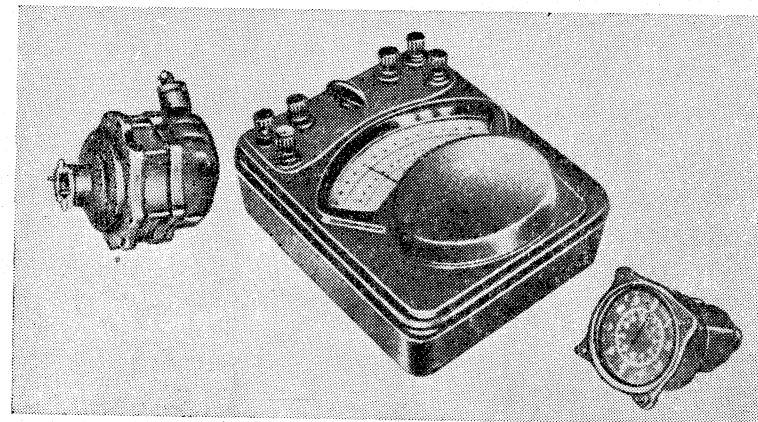


Рис. 6

магнит которого, укрепленный на оси двигателя, вращается синхронно с осью датчика.

В некоторых типах тахометров датчик работает в комплекте с несколькими измерительными приборами.

4. Шкалы тахометров градуируются:

- 1) в оборотах в минуту (реже в секунду),
- 2) в метрах в минуту или секунду,
- 3) в километрах в час (у спидометров).

Ниже даются соотношения между указанными единицами, а также между ними и угловой скоростью, выраженной в радианах в секунду.

а) Для угловой скорости:

Единицы измерения	Обороты в минуту	Обороты в секунду	Радианы в секунду
Обороты в минуту	1	0,01667	0,1047
Обороты в секунду	60	1	6,283
Радианы в секунду	9,549	0,1591	1

б) Для окружной скорости:

Единицы измерения	км/ч	м/мин	м/сек
км/ч	1	16,67	0,2778
м/мин	0,06	1	0,01667
м/сек	3,6	60	1

5. Точность тахометров характеризуется допустимой погрешностью их показаний. Для некоторых электрических тахометров заводами-изготовителями установлены классы точности, причем класс прибора обозначается числом, равным его погрешности, выраженной в процентах.

Класс прибора в зависимости от его типа определяется либо погрешностью, отнесенной к действительному значению угловой скорости, либо погрешностью, отнесенной к наибольшему значению шкалы.

Б. Счетчики оборотов (рис. 7)

6. Механизм наиболее распространенного типа счетчика оборотов состоит из ряда зубчатых колес, соединенных так, что при одном полном обороте предыдущего колеса последующее колесо поворачивается на $1/10$ своего оборота, причем с каждым зубчатым колесом скреплен ролик или диск, на поверхности которого нанесены 10 цифр от 0 до 9.

По числу цифр наибольшего числа оборотов, которое может учесть счетчик, они делятся на трехзначные, четырехзначные и т. д.

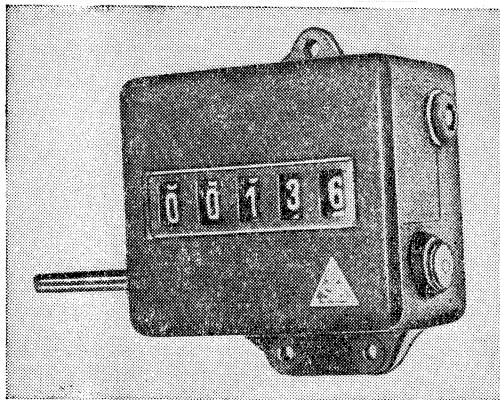


Рис. 7

7. По характеру изменения показаний при вращении приводного вала счетчика в прямом или обратном направлении различают счетчики:

суммирующие (только увеличивающие свои показания) и

суммирующие и вычитающие (увеличивающие показания при вращении приводного вала в одну сторону и уменьшающие показания при вращении в противоположную сторону).

8. Переносные (ручные) счетчики оборотов присоединяются к валу, число оборотов которого подлежит измерению, при помощи сменного металлического трехгранного или резинового наконечника.

Из выражения (1) следует, что относительная погрешность в определении угловой скорости

$$\delta = \sqrt{\left(\frac{\Delta N}{N}\right)^2 + \left(\frac{\Delta t}{t}\right)^2} \quad (3)$$

или, подставляя в формулу (3) $N=nt$ из выражения (1) и Δt из выражения (2), получим:

$$\delta = \sqrt{\left(\frac{\Delta N}{nt}\right)^2 + \left(\frac{a}{t}\right)^2 + b^2}. \quad (4)$$

Формула (4) дает возможность определить интервал времени, обеспечивающий необходимую точность при заданной угловой скорости. Из нее следует:

$$t = \frac{\sqrt{\left(\frac{\Delta N}{n}\right)^2 + a^2}}{\sqrt{\delta^2 - b^2}}. \quad (5)$$

При больших скоростях, когда $\frac{\Delta N}{n} \ll a$,

$$t = \frac{a}{\sqrt{\delta - b^2}}, \quad (6)$$

т. е. не зависит от величины скорости.

При малых скоростях, когда $\frac{\Delta N}{n} \ll a$,

$$t = \frac{\Delta N}{n} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta^2 - b^2}}, \quad (7)$$

т. е. обратно-пропорционально угловой скорости.

На прилагаемом графике приведены кривые зависимости времени, необходимого для получения заданной точности поверки, от величины угловой скорости n для секундомеров первого и второго классов точности.

При этом для δ взяты значения 0,01; 0,03; 0,1; 0,3 и 1 (необходимые для поверки тахометров с допустимой погрешностью 0,03; 0,1; 0,3; 1 и 3), а для скоростей выбран наиболее употребительный диапазон от 10 до 5000 об/мин.

Номограмма дана в логарифмическом масштабе. На вертикальной оси отечены скорости вращения в оборотах в минуту, при которых производится поверка, а по горизонтальной оси — время перемещения стробоскопической картины на одну стробоскопическую метку.

Поверку строботахометров с вращающимся дисковым обтюратором, как, например, СЭФ-54, можно производить без тахометрического станка с помощью катодного осциллографа.

В этом случае напряжение с частотой 50 гц от камертонного генератора подают на отклоняющие пластины осциллографа со сдвигом фаз на 90°. Сдвиг фаз достигается путем включения на выходе камертонного генератора цепочки из электрической емкости и сопротивления. Проекция электронного луча на экране осциллографа (светящаяся точка) будет при этом описывать круг или эллипс. Скорость вращения светящейся точки на экране будет 3000 об/мин. Необходимо, чтобы экран осциллографа имел малое послесвечение.

Если рассматривать светящийся эллипс на экране осциллографа через окно поверяемого строботахометра, имеющего одну щель на диске обтюратора, то на экране будет казаться неподвижной одна светящаяся точка при следующих значениях скорости вращения обтюратора: 300; 333,3; 375; 428,6; 500; 600; 750; 1000; 1500; 3000 об/мин и две светящиеся точки, расположенные диаметрально противоположно, при значениях скорости вращения обтюратора: 315,8; 352,9; 400; 461,5; 545,4; 666,7; 857,1; 1200; 2000 об/мин.

Если строботахометр имеет 10 щелей на диске обтюратора, то на экране осциллографа будем видеть одну неподвижную светящуюся точку при скорости вращения диска 3000 об/мин, две светящиеся точки при скорости 6000 об/мин, три светящиеся точки при скорости 9000 об/мин и т. д.

По этим скоростным реперам производят поверку строботахометра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МЕТОД РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАДАННОЙ ТОЧНОСТИ ПРИ ПОВЕРКЕ ТАХОМЕТРОВ С ПОМОЩЬЮ СЧЕТЧИКА ОБОРОТОВ И СЕКУНДОМЕРА

При поверке тахометра абсолютным методом с помощью счетчика оборотов и секундомера действительная скорость приводного вала тахометра, поддерживаемая неизменной по поверяемому тахометру, определяется путем деления числа сделанных счетчиком оборотов на соответствующий интервал времени, т. е. выражается формулой:

$$n = \frac{N}{t}. \quad (1)$$

Погрешность в определении угловой скорости δ зависит от погрешности в определении числа оборотов и интервала времени. Можно принять, что при всех скоростях вращения погрешность в числе оборотов ΔN есть величина постоянная и равная 0,5 оборота.

Погрешность в определении интервала времени состоит из погрешности пуска и остановки секундомера a и погрешности его хода b , которая пропорциональна интервалу времени t . Так как эти погрешности независимы, то суммарная погрешность равна

$$\Delta t = \sqrt{a^2 + (bt)^2}. \quad (2)$$

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

9. При поступлении в поверку приборы подвергаются внешнему осмотру. Приборы не должны иметь механических повреждений, которые могут затруднить отсчет показаний или повлиять на их точность (неисправность механизма, переключающего диапазоны измерений, повреждение шкалы, стрелки, стекла и т. д.).

10. Вновь изготовленные приборы должны быть полностью укомплектованы согласно заводскому аттестату.

11. В нерабочем состоянии тахометра стрелка должна находиться на нулевом делении шкалы, а у тахометра с безнулевой шкалой — на особом нанесенном для этой цели на шкале штрихе. Будучи выведена из первоначального положения, стрелка должна возвратиться в нулевое или исходное положение.

На циферблате тахометров или счетчиков оборотов должны быть обозначены: фабричный номер и единица измерения (для тахометра), а у стационарных тахометров, кроме того, коэффициента тахометра. Стационарные тахометры должны иметь приспособления для пломбирования, исключающие возможность доступа к механизму без повреждения пломб.

12. Приборы, не удовлетворяющие требованиям пп. 9, 10 и 11, к дальнейшей поверке не допускаются.

Примечание. Для приборов, находящихся в применении, требования инструкции по маркировке и комплектации не обязательны.

13. Основным элементом поверки у тахометров является правильность показаний шкалы в единицах угловой скорости. У тахометров, измеряющих окружную скорость, поверке подлежит диаметр измерительного диска (или ролика).

У стробоскопических приборов со световой отсечкой кадров, получаемой при помощи освещения объекта исследуемого движения периодическими импульсами света с известной частотой повторения импульсов (электростроботахометры), поверке подлежит частота импульсов тока, питающего газоразрядную лампу. Поверка частоты генератора производится в соответствии с инструкцией по поверке частотомеров в диапазоне от 10 до 10000 гц.

Стробоскопические приборы любого типа должны обеспечивать резкость очертания «остановленного» объекта и хорошую видимость.

У спидометров поверяется правильность их показаний в единицах линейной скорости. В тех случаях, когда спидометр соединен со счетчиком, отсчитывающим пройденный путь, поверке подлежит и счетчик.

У счетчиков оборотов поверяется правильность показаний числа сделанных оборотов.

14. Средствами поверки тахометров и спидометров являются:
а) станок, приводящий в движение поверяемый и образцовый тахометры;

б) образцовый тахометр, с показаниями которого сравнивают показания поверяемого тахометра;

в) при отсутствии образцового тахометра — образцовые счетчики оборотов и секундомер;

г) в случае поверки тахометра, измеряющего окружную скорость, — микрометр с ценой деления 0,01 мм.

15. В качестве приводного станка может быть использовано любое устройство, обеспечивающее постоянное угловое устройство, обеспечивающее постоянное угловое устройство скорости поверяемого и образцового тахометров и допускающее возможность изменения направления скорости вращения. Непостоянство угловой скорости выходных валов станка, приводящее к колебаниям стрелки тахометра, не должно превышать $\frac{1}{3}$ допустимой погрешности поверяемого тахометра. Непостоянство угловой скорости определяется стробоскопическим методом при помощи диска, насаженного на выходной вал станка.

Для поверки переносных тахометров возможно применение установки, состоящей из коробки скоростей с выводами на определенные угловые скорости, приводимой в действие синхронным мотором, при условии, что погрешность частоты переменного тока, питающего мотор, не превышает допустимой погрешности поверки.

Недопустимо применение приводных станков, вызывающих значительные по амплитуде вибрации стрелки поверяемого тахометра.

Для поверки вибрационных тахометров на вал привода эксцентрично насаживается шариковый подшипник, который вибрирует вместе с приставленным к нему тахометром при вращении вала привода.

16. В качестве образцового тахометра может быть использован тахометр, погрешность которого по крайней мере в три раза ниже допустимой погрешности поверяемого тахометра (например, для поверки тахометра с допустимой погрешностью 3% могут быть использованы тахометры типов 751, 808 и др., имеющие погрешность 1%. Тахометры с погрешностью 1% и ниже поверяются по строботахометру).

17. В тахометрической установке для поверки всех типов тахометров в качестве образцового тахометра обычно применяется электростроботахометр.

Примечание. Техническая характеристика типовой тахометрической установки ТХЗ-30 дается в приложении 1.

18. Электростроботахометр состоит из насаженного на ось привода стробоскопического диска с рядом меток и газоразрядной лампы, питаемой импульсным напряжением стабильной частоты.

19. Угловые скорости, соответствующие кажущемуся неподвижному положению меток стробоскопического диска, определяются формулой:

$$n = \frac{n_0}{Z} K,$$

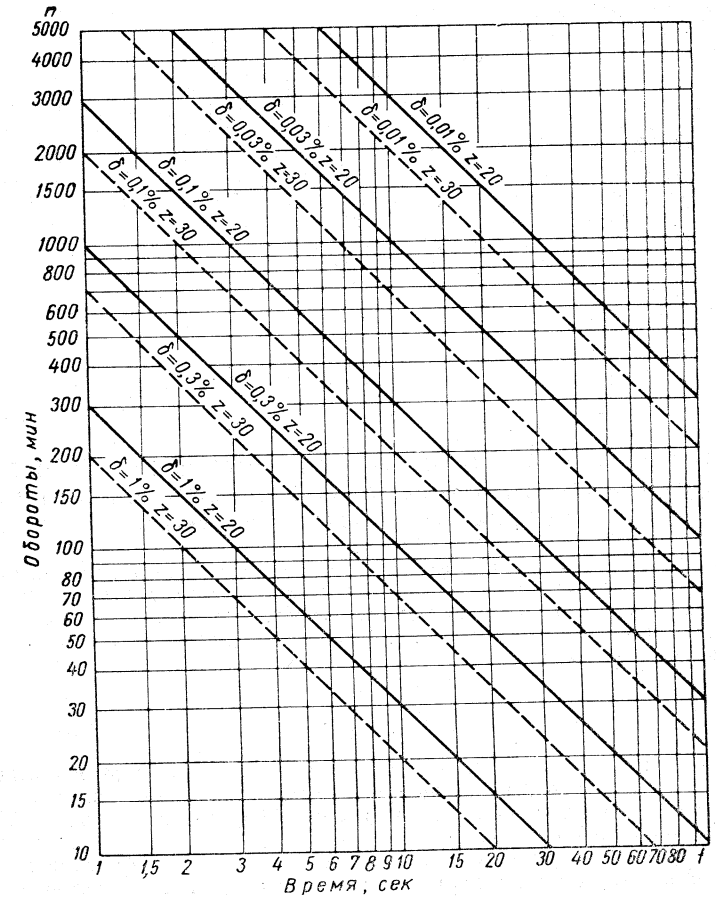
Для диска, имеющего 30 меток ($Z = 30$), это условие имеет вид:

$$\delta = \frac{200}{nt}.$$

Следовательно, если необходимо, чтобы погрешность δ не превышала, например, 0,1% (для поверки тахометра класса 0,3) на скорости $n = 1000$ об/мин, то время перемещения стробоскопической картины на одну метку должно быть не менее

$$t = \frac{200}{n\delta} = \frac{200}{1000 \cdot 0,1} = 2 \text{ сек.}$$

Ниже приводится график семейства кривых при $Z = 20$ и $Z = 30$ для различных δ , по которым можно определить такое значение t для данного n , чтобы относительная погрешность метода поверки не превосходила $\delta\%$.



Номограмма для определения допустимого времени перемещения стробоскопического изображения при поверке тахометров

Если ограничиться 10-й стробоскопической остановкой, то допустимо применять вспомогательный тахометр с максимальной относительной погрешностью порядка 2—3%. Этому условию удовлетворяют обычные технические тахометры.

Определим, какую точность может дать стробоскопический метод при этих условиях. Так как практически стробоскопическое изображение никогда не бывает неподвижным, то условие $n = \frac{K}{Z} n_0$ не выполняется.

Предположим, что наблюдаемая скорость вращения стробоскопического изображения равна F .

Следовательно,

$$n = \frac{K}{Z} n_0 \pm F.$$

Положительный знак скорости F соответствует случаю, когда стробоскопическое изображение вращается в ту же сторону, то и измерительный диск, а знак минус берется тогда, когда диск и стробоскопическое изображение вращаются в противоположные стороны.

Погрешность результата измерения скорости вращения вала будет обусловлена погрешностью F из-за неполной остановки стробоскопического изображения и погрешностью в значении частоты вспышек света.

Обозначим относительную погрешность в значении частоты вспышек через P .

Относительная погрешность результатов измерения скорости вращения вала R будет:

$$R = \sqrt{p^2 + \left(\frac{F}{n}\right)^2}.$$

На хорошем поверочном станке при измерениях с диском, имеющим 60 меток, еще заметно движение стробоскопического изображения при прохождении расстояния между двумя соседними метками за 5—10 сек. Это соответствует движению стробоскопического изображения со скоростью 0,1—0,2 об/мин.

Положим $F = 0,2$ об/мин.

Если частота вспышек света регулируется стальным камертоном, имеющим температурный коэффициент $1,10 \cdot 10^{-4}$ на 1°C , то, предполагая, что измерения производятся при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$, можно принять $P = 0,0005$.
Отсюда

$$R = \sqrt{(0,0005)^2 + \left(\frac{0,2}{n}\right)^2}.$$

При $n = 50$ об/мин имеем

$$R = 0,00403, \text{ или } \approx 0,4\%.$$

При $n = 5000$ об/мин

$$R = 0,000502 \text{ или } \approx 0,05\%.$$

В тех случаях, когда допустимая погрешность поверяемого тахометра не менее чем в 10 раз превосходит нестабильность генератора электростробо- тахометра, последняя может не приниматься во внимание. Тогда погрешность метода поверки будет определяться лишь неустойчивостью задаваемой скорости вращения тахометра.

Определим условия, при соблюдении которых эта погрешность не превосходит заданной величины. Предположим, что стробоскопический диск имеет Z меток и время перемещения стробоскопической картины на одну метку составляет t сек. Тогда $F = \frac{60}{tZ}$ об/мин, а относительная погрешность, выраженная в процентах, равна

$$\delta = \frac{F}{n} \cdot 100 = \frac{1}{n} \cdot \frac{100 \cdot 60}{Zt}.$$

где n — скорость вращения диска в оборотах в минуту;

n_0 — число вспышек света в минуту;

Z — число меток на диске;

K — номер стробоскопической остановки, принимающий одно из значений простого ряда чисел 1, 2, 3, 4...

Указанная формула верна для стробоскопических остановок диска без кажущегося удвоения, утроения и т. д. числа меток.

20. Погрешность в значении частоты генератора строботахометра не должна превышать $1/3$ допустимой погрешности поверяемого тахометра.

Примечание. Сведения о точности стробоскопического метода определения скорости вращения даются в приложении 2.

21. Средствами поверки счетчиков оборотов являются:

а) привод, допускающий вращение поверяемого и образцового счетчиков в прямом и обратном направлениях;

б) образцовый счетчик, с показаниями которого сравнивают показания поверяемого счетчика.

22. В качестве образцового счетчика оборотов может быть применен механический счетчик, конструкция которого не допускает неверного счета оборотов (например, счетчики с зубчатой или червячной передачей) и погрешность которого определяется лишь возможным мертвым ходом подвижных деталей счетчика.

23. Приборы, с которыми сравниваются показания поверяемых тахометров и счетчиков оборотов (образцовые тахометры, счетчики оборотов, секундомеры, а также генератор электрических колебаний электростробо- тахометра), должны иметь свидетельство о прохождении поверки с указанием поправок. Аттестацию тахометрических установок лабораторий государственного надзора за внедрением и соблюдением стандартов и состоянием измерительной техники Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР производят институты Госстандарта СССР.

III. ПОВЕРКА

А. Поверка тахометров и спидометров

24. Поверку тахометров следует производить при температуре помещения, не выходящей за пределы $20 \pm 5^\circ\text{C}$, при горизонтальном положении шкалы для переносных тахометров и при нормальном рабочем положении для стационарных.

25. Поверка тахометров производится в 5 оцифрованных отметках, равномерно распределенных по рабочему участку шкалы. Тахоскопы дополнительно поверяются еще в двух отметках — по одной отметке на 3-м и 10-м обороте основной стрелки тахоскопа. Если рабочий участок содержит менее 5 оцифрованных отметок, поверку производят в имеющихся отметках. У вибрационных тахометров поверяется каждая упругая пластинка.

26. Подбор скоростей, подлежащих сообщению приводному валу тахометра, имеющему коэффициент, отличный от единицы, производится путем умножения угловых скоростей, соответствующих намеченным отметкам шкалы, на коэффициент тахометра.

Если полученные в результате умножения скорости не могут быть воспроизведены при помощи строботаксометра, то для поверки берутся ближайшие отметки шкалы, соответствующие воспроизводимым скоростям тахометрической установки.

Примечание. У стационарных тахометров, имеющих отметку рабочего числа оборотов машины, указанная отметка (или ближайшая к ней) должна быть включена в состав поверяемых.

27. Тахометры, имеющие несколько шкал, поверяются в двух диапазонах угловых скоростей, соответствующих двум типам шкал. Поверяемые отметки шкалы выбираются в соответствии с пп. 24 и 25. В остальных диапазонах поверяется по одной отметке шкалы.

28. Вал стационарных тахометров соединяется с валом тахометрического станка при помощи переходной муфты или достаточно жесткой короткой резиновой трубки.

Стационарные тахометры перед отсчетом по ним показаний при поверке должны проработать не менее 5 мин на скорости, близкой к максимальному значению шкалы тахометра.

29. Поверка стационарных тахометров стробоскопическим методом начинается с установки редуктора тахометрического станка на соответствующий диапазон и пуска в ход станка с одновременным увеличением скорости до момента, когда стробоскопическое изображение, соответствующее требуемой для поверки угловой скорости, остановится или будет перемещаться с допустимой скоростью. После этого производят отсчет показаний по шкале поверяемого тахометра.

Примечания:

1. В случае какого-либо сомнения относительно номера стробоскопической остановки пользуются поверенным ручным тахометром, подключая его к рабочему валу тахометрического станка.

2. Допустимая скорость вращения стробоскопического изображения определяется в зависимости от точности, с которой необходимо произвести поверку тахометра, и выбирается такой, чтобы получающаяся при этом погрешность в определении скорости вращения приводного вала тахометра не превышала $\frac{1}{3}$ погрешности, допустимой для поверяемого тахометра. Допустимое время перемещения стробоскопического изображения на одну стробоскопическую метку диска для определения точности поверки при количестве меток 20 и 30 дано в номограмме, приведенной в приложении 2.

30. Переносные тахометры присоединяются к валу тахометрического станка при помощи сменного металлического трехгранного или резинового наконечника, когда скорость выходного вала тахометрического станка достигнет величины, необходимой для поверки тахометра. Требования к постоянству угловой скорости вала тахометрического станка при поверке переносных тахометров такие же, как и при поверке стационарных тахометров (п. 29).

31. Поверка показаний стационарных тахометров в намеченных отметках шкалы производится сначала на возрастающих, а затем на убывающих скоростях.

При частоте вспышек, превышающей 10—15 гц, отдельные впечатления от освещаемой фигуры сливаются в одно целое, и диск будет казаться неподвижным.

Это впечатление будет и в том случае, когда за время между двумя последующими вспышками диск сделает несколько полных оборотов. Пусть между двумя вспышками диск сделает K оборотов, где K — целое число, называемое номером стробоскопической остановки.

Отсюда следует, что остановка фигуры всегда будет происходить, когда $f = Kf_0$.

Положим, далее, что частота вспышек в два раза превосходит частоту вращения т. е. за время одного оборота произойдет две вспышки света.

В этом случае наблюдается фигура с двумя метками вместо одной, причем метки на диске будут расположены диаметрально противоположно.

Если частота вспышки превосходит частоту вращения не в два раза, а в m раз, где m — целое число, то наблюдается неподвижная фигура с m метками вместо одной.

Следовательно, кажущаяся остановка фигуры будет происходить всегда, когда $f = \frac{1}{m} f_0$. Оба рассмотренных случая охватываются соотношением:

$$f = \frac{K}{m} f_0.$$

Когда измерительный диск имеет не одну, а Z меток, то фигура кажется неподвижной, если за время между двумя соседними вспышками диск повернется на одну или некоторое целое число меток.

Этому самому общему случаю соответствует соотношение:

$$f = \frac{K}{mZ} f_0.$$

Произведение mZ равно числу видимых на диске меток при наблюдении неподвижного стробоскопического изображения.

Таким образом, при неподвижном стробоскопическом изображении частота вращения диска равна номеру стробоскопической остановки, деленному на число видимых меток и умноженному на частоту вспышек света.

Если частота вспышек света дана в герцах, то частота вращения получается в оборотах в секунду.

Обозначив через n_0 — число вспышек в минуту и через n — скорость вращения диска в оборотах в минуту, перепишем полученное выражение в новых обозначениях:

$$n = \frac{K}{mZ} n_0.$$

На практике обычно не прибегают к стробоскопическому умножению числа меток, а пользуются измерительными дисками с несколькими концентрическими рядами меток. Поэтому при расчетах следует пользоваться соотношением, полученным из предыдущего при $m = 1$, т. е. $n = \frac{K}{Z} n_0$.

Чаще всего $n_0 = 3000$ ($f_0 = 50$ гц). При этом удобно пользоваться измерительными дисками с числом меток $Z_1 = 60$, $Z_2 = 30$, $Z_3 = 12$ и $Z_4 = 6$. Тогда $n_1 = 50K$, $n_2 = 100K$, $n_3 = 250K$ и $n_4 = 500K$.

Для определения номера стробоскопической остановки следует вести счет остановок стробоскопического изображения, начиная с первой, при постепенном возрастании скорости вращения.

Так как при больших номерах остановок это крайне утомительно, то значительно удобнее пользоваться вспомогательным тахометром.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТАХОМЕТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ТХЗ-30

Тахометрическая установка типа ТХЗ-30, выпускаемая заводом «Эталон», представляет собой универсальное устройство, дающее возможность производить поверку в диапазоне скоростей 20—30000 об/мин. Установка допускает поверку тахометров в горизонтальном и вертикальном положениях. Изменение скорости в указанном диапазоне достигается применением ступенчатого редуктора и фрикционного устройства для плавного изменения угловой скорости.

Внутри каждой ступени возможно получение следующих скоростей:

- 1) от 20 до 100 об/мин, через 5 об/мин.
- 2) от 60 до 300 об/мин через 10 об/мин,
- 3) от 200 до 1000 об/мин через 50 об/мин,
- 4) от 600 до 3000 об/мин через 100 об/мин,
- 5) от 2000 до 10000 об/мин через 500 об/мин.

6) При подключении многооборотной приставки — от 6000 до 30000 об/мин через 1500 об/мин.

В качестве меры частоты в установке применен камертонный генератор на частоту 50 Гц, нестабильность частоты которого составляет 0,02% в интервале температур 19—21°C.

При температуре охлаждающей среды, отличной от 19—21°C, частота камертонного генератора изменяется на 0,007% на 1 градус.

Для приближенного отсчета чисел оборотов выходного валика тахометрической установки используется электротахометр.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СТРОБОСКОПИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ

Стробоскопический метод сличения частот двух периодических процессов основан на свойстве глаза удерживать некоторое время зрительное впечатление от предмета, уже скрывшегося из поля зрения (зрительное последствие).

Если вращающуюся фигуру освещать прерывистым светом, то при известных условиях изображение фигуры кажется неподвижным. Стробоскопический эффект используется для измерения скорости вращения.

Выяснить основные соотношения между скоростью вращения, характером движущейся фигуры и частотой вспышек света проще всего при помощи рассматривания вращения диска с одной меткой.

Условимся угловую скорость вращения называть частотой вращения f и будем измерять ее в оборотах в секунду.

Осветим вращающийся диск прерывистым светом с частотой вспышек, равной f_0 . Частоту вспышек будем измерять в герцах. Один герц соответствует одной вспышке в секунду. Если частота вращения равна частоте вспышек, т. е. если $f = f_0$, то каждая вспышка осветит метку в одном и том же положении.

32. Поверка стационарных и переносных тахометров повторяется не менее двух раз, причем каждое из показаний не должно отличаться от показания образцового тахометра более чем на величину допустимой погрешности.

Для стационарных и ручных тахометров общего назначения, допустимая погрешность которых неизвестна, разность между показаниями поверяемого и образцового тахометров, отнесенная к максимальному значению шкалы, не должна превышать 3%.

Примечание. Допустимые погрешности для тахометров и спидометров устанавливаются при проведении государственных испытаний этих приборов и указываются в соответствующих нормативных документах (приложение 5).

33. Величина размаха вибрации стрелки тахометра во время поверки не должна превышать допустимой погрешности. За показание прибора при вибрации стрелки следует считать среднее из двух значений, соответствующих крайним положениям стрелки при ее колебаниях.

34. При поверке тахометра абсолютным методом с помощью секундомера и счетчика оборотов на протяжении всего времени измерения поддерживается неизменной скорость вращения приводного вала тахометра, соответствующая поверяемой отметке шкалы. Запуск и остановка секундомера производятся в моменты прохождения заранее намеченных показаний счетчика. Эти показания выбираются так, чтобы выбранный интервал времени соответствовал необходимой точности поверки.

Примечание. Метод расчета времени, необходимого для получения заданной точности поверки, дан в приложении 3.

35. При поверке вибрационного тахометра скорость приводного вала тахометрического станка плавно изменяют до тех пор, пока не установится максимальная амплитуда вибрации поверяемой упругой пластинки. При этом амплитуды вибрации соседних пластин должны быть одинаковы. После этого производят отсчет по образцовому тахометру.

36. Поверку спидометров производят так же, как и тахометров общего назначения.

При поверке тахометрических приборов со шкалой, градуированной в единицах линейной скорости, методом сличения с образцовым прибором, указывающим измеряемую скорость в угловых единицах, показания поверяемых приборов пересчитываются на угловую скорость путем деления их на длину внешней окружности приводного устройства (ролика у тахометров, колеса у экипажа).

Отклонение размера диаметра измерительных роликов тахометров от номинального значения, обозначенного на нем, не должно превышать 0,3%.

37. При поверке отечественных спидометров методом сличения с образцовым прибором, градуированным в оборотах в минуту, показания образцового прибора пересчитываются на линейную скорость в км/ч путем умножения их на $\frac{60}{624}$ для автомобильно-

го и $\frac{60}{1000}$ для мотоциклетного спидометров. Поверка шахтных скоростемеров производится в соответствии с указаниями, приведенными в приложении 6.

38. При проверке тахометров, служащих в качестве образцовых, в дополнение к указанному в п. 32 в каждой поверяемой отметке определяется поправка, равная разности между показанием образцового тахометра и средним значением показаний поверяемого тахометра.

39. При поверке тахометра должен вестись протокол, образец которого дан в приложении 4 (графа 14 протокола заполняется лишь при поверке приборов, служащих в качестве образцовых).

Б. Поверка счетчиков оборотов

40. Поверка счетчиков оборотов заключается в сравнении их показаний с показаниями образцового счетчика оборотов при синхронном вращении обоих счетчиков. Поверку счетчиков оборотов следует производить при нормальной эксплуатационной скорости вращения. При отсутствии соответствующих указаний, скорость вращения берется равной 600 оборотам в минуту.

41. Счетчики оборотов, выполняющие не только суммирование, но и вычитание, должны быть поверены в обоих направлениях вращения.

42. Количество оборотов, сообщаемое поверяемому счетчику, должно быть таким, чтобы за время поверки все диски или ролики сделали не менее одного оборота.

Примечание. Пятизначные, шестизначные и т. д. счетчики поверяются на станке лишь до 10 000 оборотов, после чего вскрываются с целью убедиться в исправности шестеренок, не сделавших полного оборота.

43. При поверке отечественных счетчиков спидометров, отсчитывающих пройденный путь в километрах, количество сделанных счетчиком оборотов определяется путем деления показания счетчика на его коэффициент (на 1:624 при поверке счетчиков автомобильных спидометров и 1:1000 при поверке счетчика мотоциклетного спидометра, в соответствии с ГОСТ 1578—65).

44. Счетчик считается пригодным для применения, если разности между конечными и начальными показаниями образцового и поверяемого счетчиков отличаются друг от друга не более чем на одну единицу отсчета. Для счетчиков отечественных автомобильных и мотоциклетных спидометров расхождения допускаются соответственно 62 и 100 оборотов.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

45. Тахометры, спидометры и счетчики оборотов, удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, признаются годными и клеймятся.

Примечание. Клеймение может быть заменено выдачей свидетельства или аттестата установленной формы.

46. Тахометры с допустимой погрешностью 1% и ниже, используемые в качестве образцовых, снабжаются, кроме клеймения, при государственной поверке — свидетельствами, а при обязательной ведомственной поверке и при выпуске из производства — аттестатами с указанием поправок к показаниям прибора.

47. Тахометры с допустимой погрешностью более 1%, спидометры и счетчики оборотов при выпуске из производства, кроме клеймения, снабжаются выпускными аттестатами с указанием величины наибольшей погрешности показаний.

48. Тахометры, спидометры и счетчики оборотов, не удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, к применению не допускаются.

Замена

ГОСТ 1578—65 введен взамен ГОСТ 1578—52.