ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

ТАХОГЕНЕРАТОРЫ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 24875-88
(СТ СЭВ 1954-79)

Издание официальное

Е

Цена 10 коп. БЗ 4-88/332

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

УДК 621.313.026.42:006.354 Группа Е61

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Машины электрические малой мощности

ТАХОГЕНЕРАТОРЫ

ГОСТ 24875–88

Общие технические условия

(СТ СЭВ 1954–79)

Small power electric machines.
Tachogenerators General specifications

ОКП 33 1210

Срок действия с 01.01.90
до 01.01.95

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на коллекторные и бесконтактные тахогенераторы постоянного тока и асинхронные тахогенераторы (далее – тахогенераторы), изготовляемые для нужд народного хозяйства и экспорта.

Виды климатических исполнений тахогенераторов – У2, У3, УХЛ3, Т2, Т3, УХЛ4 и О4 по ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 15543–70.

Стандарт устанавливает также требования к электронным устройствам (ЭУ), предназначенным для работы совместно с тахогенераторами, параметры и характеристики которых взаимосвязаны с параметрами и характеристиками тахогенераторов (блоки управления, коммутации, стабилизации, компенсации и т.п.). При этом, если ЭУ составляет с электромашинной частью единую конструкцию (встроенное исполнение), то требования настоящего стандарта распространяются на изделие в целом. Если ЭУ входит в комплект тахогенератора, но имеет самостоятельное конструктивное исполнение, то требования к ЭУ допускается дополнять и уточнять в технических условиях (ТУ) на тахогенераторы конкретных типов.

Стандарт не распространяется на тахогенераторы взрывозащитного исполнения, линейные, а также на тахогенераторы, которые встраивают в виде отдельных сборочных единиц в электромеханические, электрогидравлические и другие устройства, составляющие с ними единую конструкцию, и не могут быть применены для комплектования других устройств. Требования, нормы и методы контроля в нормативно-технических документах на эти тахогенераторы должны максимально соответствовать требованиям настоящего стандарта.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★ О
Е

© Издательство стандартов, 1988

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Номинальное напряжение возбуждения тахогенераторов и ЭУ должно соответствовать значению, выбираемому из ряда: 6, 9, 12, 24, 27, 36, 40, 48, 60, 110, 115, 220 В по ГОСТ 23366–78.

Допустимое отклонение напряжения от номинального не должно превышать значения, выбираемого из ряда: ±1; ±2; ±3; ±5; ±10; ±15 %.

1.2. Номинальная частота напряжения возбуждения асинхронных тахогенераторов должна соответствовать значению, выбираемому из ряда: 50, 60, 400, 1000 Гц по ГОСТ 6697–83.

1.3. Номинальная частота вращения тахогенератора – по ГОСТ 10683–73.

1.4. Сопротивление нагрузки тахогенераторов должно соответствовать значению, выбираемому из ряда: 0,5; 1,0; 2,5; 6; 10; 25; 50; 100 кОм.

1.5. Установочные и присоединительные размеры тахогенераторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 12126–86, габаритные размеры тахогенераторов должны соответствовать указанным на чертежах, приведенных в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

1.6. Условные обозначения тахогенераторов – по ГОСТ 23264–78.

Условные обозначения конструктивных исполнений по способу монтажа – по ГОСТ 2479–79.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Характеристики

2.1.1. Тахогенераторы должны изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ТУ на тахогенераторы конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.1.2. Если в настоящем стандарте и ТУ, имеющих ссылки на настоящий стандарт, требования к параметрам установлены без указания условий работы тахогенератора, то эти требования распространяются на нормы параметров по достижении тахогенераторами теплового равновесия в нормальных климатических условиях, при отсутствии специальных и механических воздействий, при номинальных значениях напряжения и частоты напряжения возбуждения и нагрузки.

2.1.3. Внешний вид тахогенераторов должен соответствовать требованиям конструкторской документации или эталонному образцу, утвержденному в установленном порядке.

2.1.4. Масса тахогенераторов должна соответствовать установленной в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

2.1.5. Конструкция тахогенераторов должна обеспечить их работоспособность в любом положении, если в ТУ на тахогенераторы конкретных типов не указано конкретное рабочее положение.

2.1.6. Сопротивление изоляции электрически не связанных между собой обмоток и других токоведущих цепей тахогенераторов относительно друг друга и относительно корпуса должно соответствовать указанному в табл. 1.

Таблица 1

Условия эксплуатации или состояние тахогенератора	Сопротивление изоляции, МОм, не менее
При практически холодном состоянии тахогенератора	20
При повышенной рабочей температуре среды или в нормальных климатических условиях при тепловом равновесии тахогенератора	2
При повышенной влажности воздуха и практически холодном состоянии тахогенератора	1

Нормы, приведенные в табл. 1, не распространяются на сопротивление изоляции тахогенераторов со встроенными ЭУ, а также на ЭУ, подключаемые к тахогенераторам. Нормы на сопротивление изоляции этих тахогенераторов и ЭУ устанавливают в ТУ на тахогенераторы и устройства конкретных типов.

Для коллекторных тахогенераторов нормы, приведенные в табл. 1, устанавливают на период до ввода тахогенераторов в эксплуатацию. На период эксплуатации в пределах установленной наработки, а также в условиях повышенной влажности воздуха для этого вида тахогенераторов допускается снижение сопротивления изоляции. При этом в обоих случаях сопротивление изоляции должно быть не менее 1 кОм на 1 В напряжения на выводах тахогенераторов, но не менее 75 кОм.

2.1.7. Изоляция электрически не связанных между собой обмоток и других токоведущих цепей тахогенераторов относительно друг друга и корпуса должна выдерживать без пробоя и перекрытия воздействие испытательных напряжений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Напряжение на выводах тахогенератора (без учета предельных отклонений), В	Испытательное напряжение (действующее значение), В	
	в нормальных климатических условиях при практически холодном состоянии или при тепловом равновесии	при повышенной влажности воздуха и практически холодном состоянии тахогенератора
До 12 включ.	100	50
Св. 12 до 27 включ.	250	125
„ 27 до 60 „	500	250
„ 60 до 115 „	700	350
„ 115 до 220 „	1000	500
„ 220	1000 плюс двукратное напряжение на выводах, но не менее 1500	500 плюс напряжение на выводах, но не менее 750

Нормы, приведенные в табл. 2, не распространяются на испытания прочности изоляции тахогенераторов со встроенными ЭУ, а также на ЭУ, подключаемые к тахогенераторам. Нормы на испытательные напряжения этих тахогенераторов и ЭУ устанавливают в ТУ на тахогенераторы и ЭУ конкретных типов.

Изоляция между обмотками, уложенными в одни и те же пазы или перекрещивающимися в лобовых частях, для напряжения на выводах свыше 27 В должна выдерживать воздействие 50 % значения испытательного напряжения, указанного в табл. 2, но не менее удвоенного напряжения на выводах.

2.1.8. Электрический монтаж тахогенераторов должен соответствовать схеме, приведенной в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

2.1.9. При правом направлении вращения вала тахогенератора постоянного тока полярность выходного напряжения на выводах должна соответствовать указанной на электрической схеме, приведенной в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

2.1.10. Момент статического трения не должен превышать норм, установленных в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

2.1.11. Тахогенераторы при холостом ходе должны выдерживать без повреждений и остаточных деформаций превышение частоты вращения на 20 % сверх номинального значения в течение (120±5) с.

2.1.12. Номинальное значение крутизны тахогенераторов должно соответствовать значению, выбираемому из ряда: 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 20; 25; 30; 40; 60; 100; 160; 200; 250; 400; 600; 1000 мВ·мин.

Допустимое отклонение крутизны от номинального значения не должно превышать значения, выбираемого из ряда: ±1; ±2; ±3; ±5; ±10; ± 15 %.

2.1.13. Коэффициент пульсации тахогенераторов постоянного тока не должен превышать значения, выбираемого из ряда: 0,1; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10 %.

2.1.14. Класс точности асинхронных тахогенераторов должен устанавливаться в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Норма для тахогенераторов							
	высокоточных		точных		низкоточных			
Класс точности	0,025	0,05	0,1	0,25	0,5	1	1,5	2,5
Погрешность, %, не более	±0,025	±0,05	±0,1	±0,25	±0,5	±1	±1,5	±2,5
Отношение остаточной ЭДС к крутизне, $мин^{-1}$, не более	15	20			25	50	75	100

Продолжение табл. 3

Наименование параметра	Норма для тахогенераторов			
	высокоточных		точных	низкоточных
Отношение изменения остаточной ЭДС от углового положения ротора к крутизне, $мин^{-1}$, не более	2	3	5	–
Изменение фазы выходной ЭДС при изменении частоты вращения, мин, не менее	20	25	30	–

2.1.15. Класс точности тахогенераторов постоянного тока должен устанавливаться в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Норма для тахогенераторов							
	высокоточных			точных		низкоточных		
Класс точности	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1,0	2,5
Погрешность, %, не более	±0,01	±0,02	±0,05	±0,1	±0,2	±0,5	–	–
Асимметрия, %, не более	±0,01	±0,025	±0,05	±0,125	±0,25	±0,5	±1,25	±2,5

2.1.16. Изменение выходного напряжения (выходной ЭДС асинхронных тахогенераторов) высокоточных и точных тахогенераторов при изменении температуры среды на 1 °С не должно превышать значения, выбираемого из ряда: 0,0025; 0,005; 0,01; 0,015; 0,02; 0,05 %.

2.1.17. Изменение фазы выходной ЭДС высокоточных и точных асинхронных тахогенераторов при изменении температуры среды на 1 °С не должно превышать значения, выбираемого из ряда: 1,5′; 3′; 5′.

2.1.18. Норму на изменения выходного напряжения (ЭДС) и изменения фазы выходной ЭДС для низкоточных тахогенераторов в ТУ на тахогенераторы конкретных типов допускается не устанавливать.

2.1.19. Напряжение радиопомех и напряженность поля радиопомех, создаваемых тахогенераторами, – по Нормам 8–72, утвержденным Государственной комиссией по радиочастотам СССР.

2.1.20. Требования по стойкости к механическим воздействующим факторам – по ГОСТ 16962–71 и ГОСТ 17516–72.

2.1.21. Требования по стойкости к климатическим воздействующим факторам – по ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 15543–70.

2.1.22. Тахогенераторы должны быть устойчивы к воздействию механических факторов при транспортировании по ГОСТ 23216–78.

2.1.23. В ТУ на тахогенераторы конкретных типов устанавливают нормы на следующие показатели надежности:

установленную безотказную наработку ($T_у$);

средний срок службы.

2.1.24. Тахогенераторы должны соответствовать установленным в ТУ на тахогенераторы конкретных типов нормам на параметры:

тока возбуждения;

остаточной ЭДС и изменения остаточной ЭДС от углового положения ротора (только для асинхронных тахогенераторов).

2.1.25. Тахогенераторы должны соответствовать установленным в ТУ на тахогенераторы конкретных типов нормам на предельные значения параметров:

асинхронных тахогенераторов:

остаточной ЭДС и изменения остаточной ЭДС от углового положения ротора во время воздействия механических нагрузок и в конце минимальной наработки,

момента статического трения при пониженной рабочей температуре среды;

тахогенераторов постоянного тока:

изменение крутизны при отклонениях напряжения возбуждения тахогенераторов с электромагнитным возбуждением (ТПЭ),

изменение крутизны в процессе эксплуатации относительно значения, измеренного при приемо-сдаточных испытаниях,

асимметрии,

момента статического трения,

сопротивления цепи ротора между выводами.

Условия работы тахогенераторов, при которых параметры достигают предельных значений, устанавливают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

2.1.26. Тахогенераторы должны соответствовать установленным в ТУ на тахогенераторы конкретных типов нормам на значения справочных параметров

асинхронных тахогенераторов:

мощности, потребляемой обмоткой возбуждения.

момента инерции ротора,

предельной температуры обмотки или других частей тахогенераторов,

полного входного сопротивления в комплексной форме,

сдвига фазы выходной ЭДС относительно напряжения возбуждения,

удельной массы;

тахогенераторов постоянного тока:

потребляемой мощности ТПЭ.

момента инерции ротора,

предельной температуры обмотки возбуждения ТПЭ в любых установленных условиях работы,

электромагнитной постоянной времени,

зоны нечувствительности,

момента сопротивления вращению при эксплуатации (наибольшего),

пульсации выходного напряжения (эффективное значение) при заданных частоте вращения и полосе пропускания сопротивления нагрузки (при необходимости),

удельной массы.

2.1.27. Требования безопасности тахогенераторов – по ГОСТ 12.1.019–79, ГОСТ 12.2.007.0–75, ГОСТ 12.2.007.1–75.

2.2. Комплектность

2.2.1. Состав комплекта устанавливают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

К комплекту прилагают паспорт или этикетку, выполненные по ГОСТ 2.601–68. При отправке потребителю тахогенераторов одного типа допускается оформлять паспорт или этикетку на всю отгружаемую партию тахогенераторов.

2.2.2. С первой партией тахогенераторов, поставляемой потребителю, должно быть направлено техническое описание и инструкция по эксплуатации в двух экземплярах.

2.2.3. Тахогенераторы, предназначенные для экспорта, дополнительно комплектуют сертификатом качества на всю отправляемую партию.

2.3. Маркировка

2.3.1. Маркировка тахогенераторов – по ГОСТ 18620–86.

2.3.2. На корпусе тахогенератора или табличке наносят условное обозначение тахогенератора по ГОСТ 23264–78, порядковый номер тахогенератора по системе нумерации предприятия-изготовителя, товарный знак предприятия-изготовителя и государственный Знак качества, если он присвоен выпускаемому тахогенератору, и обозначение ТУ.

Для тахогенераторов, предназначенных на экспорт, дополнительно указывают „Сделано в СССР". Государственный Знак качества не наносят. Товарный знак предприятия-изготовителя наносят, если он зарегистрирован в установленном порядке в стране, куда поставляются тахогенераторы.

2.3.3. Обозначения выводов обмоток – по ГОСТ 26772–85.

2.3.4. Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192–77.

2.4. Упаковка

2.4.1. Упаковка тахогенераторов – в деревянные ящики по ГОСТ 2991–85 или универсальные контейнеры по ГОСТ 18477–79.

Типы ящиков указывают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

Упаковка тахогенераторов, предназначенных для районов Крайнего Севера и труднодоступных районов, – по ГОСТ 15846–79.

Упаковка тахогенераторов в транспортные пакеты – по ГОСТ 21929–76.

Способы и средства формирования пакетов – по ГОСТ 26663–85, их масса и габаритные размеры – по ГОСТ 24597–81.

Перемещение тахогенераторов внутри тары, контейнера или пакета не допускается. В универсальные контейнеры тахогенераторы упаковываются

без деревянных ящиков на поддонах или полках в облегченной упаковке. Другие виды упаковки указывают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

Сочетания видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки – по ГОСТ 23216–78.

Упаковка должна удовлетворять условиям транспортирования и хранения тахогенераторов по ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 23216–78.

2.4.2. Консервация тахогенераторов – по ГОСТ 9.014–78 и ГОСТ 23216–78.

Вариант временной противокоррозионной защиты указывают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

3. ПРИЕМКА

3.1. Для проверки соответствия тахогенераторов требованиям настоящего стандарта предприятие-изготовитель проводит квалификационные, предъявительские, если на предприятии проводится Государственная приемка продукции, приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания. Правила Государственной приемки тахогенераторов – по ГОСТ 26964–86.

3.2. Предъявительские и приемо-сдаточные испытания проводят по программе, указанной в табл. 5.

Примечание. Испытания по пп. 1–5 табл. 5 проводят в указанной последовательности.

3.3. Тахогенераторы при предъявительских и приемо-сдаточных испытаниях подвергают сплошному или выборочному контролю. Решение о выборе вида контроля при приемо-сдаточных испытаниях принимает руководство Государственной приемки при ее наличии на предприятии-изготовителе. В остальных случаях решение о выборе вида контроля принимает ОТК. План контроля, объем выборки и показатели качества при выборочном контроле устанавливают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов по ГОСТ 18242–72.

За партию для приемки принимают сменный выпуск тахогенераторов, если иное не указано в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

3.4. Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в год по программе, указанной в табл. 6.

3.5. За объем партии при планировании периодических испытаний принимают суммарный выпуск тахогенераторов между периодическими испытаниями. План контроля – двухступенчатый. Вид контроля, объем выборки, уровень контроля и приемочный уровень дефектности для приемки ОТК – по ГОСТ 18242–72, что указывают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

Государственная приемка планирует проведение периодических испытаний по согласованию с предприятием-изготовителем. Для проведения испытаний комплектуют выборку в количестве не менее 5 образцов тахогенераторов, выдержавших приемо-сдаточные испытания.

Таблица 5

Наименование проверки или испытания	Номер пункта			
	требований		методов испытаний	
	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока
1. Проверка внешнего вида, наличия и качества маркировки	2.1.3	2.1.3	4.2.1	4.2.1
2. Проверка установочных, присоединительных и габаритных размеров, люфтов и биений	1.5, 2.1.1	1.5, 2.1.1	4.2.2	4.2.2
3. Проверка сопротивления изоляции	2.1.6	2.1.6	4.2.5	4.2.5
4. Испытание электрической прочности изоляции	2.1.7	2.1.7	4.2.6	4.2.6
5. Проверка электрического монтажа	2.1.8	–	4.2.7	–
6. Проверка полярности выходного напряжения	–	2.1.9	–	4.2.8
7. Проверка момента статического трения	2.1.10	2.1.10	4.2.9	4.2.9
8. Проверка работоспособности после повышенной частоты вращения	–	2.1.11	–	4.2.10
9. Проверка сопротивления цепи ротора	–	2.1.24	–	4.2.11
10. Проверка тока возбуждения	2.1.24	2.1.24	4.2.12	4.2.12
11. Проверка крутизны	2.1.12	2.1.12	4.2.13	4.2.13
12. Проверка погрешности	–	2.1.15	–	4.2.14
13. Проверка асимметрии	–	2.1.15	–	4.2.15
14. Проверка остаточной ЭДС и ее изменения от углового положения ротора	2.1.23		4.2.16	

Таблица 6

Наименование проверки или испытания	Необходимость проведения испытаний				Номер пункта			
	периодических		квалификационных		требований		методов контроля	
	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока
Испытания в объеме приемо-сдаточных	+		+		3.2 (Табл. 5)		3.2 (Табл. 5)	
Проверка массы	–		+		2.1.4		4.1.3	
Проверка погрешности	+		+		2.1.14	–	4.2.14	–
Проверка изменения фазы выходной ЭДС при изменении частоты вращения	+		+		2.1.14	–	4.2.17	–
Проверка изменения выходного напряжения при изменении рабочей температуры среды	+		+		–	2.1.18	–	4.2.18
Проверка коэффициента пульсации	+		+		–	2.1.13	–	4.2.19
Проверка радиопомех	–		+		–	2.1.19	–	4.2.20
Испытание механической прочности выводов	–		+		2.1.20	2.1.20	4.2.22	4.2.22
Проверка предельных значений параметров	+		+		2.1.25	2.1.25	4.2.21	4.2.21
Проверка работоспособности при различных положениях	+		+		2.1.5	2.1.5	4.2.4	4.2.4
Испытание на виброустойчивость	+		+		2.1.20	2.1.20	4.2.22 4.2.25	4.2.22 4.2.25

Продолжение табл. 6

Наименование проверки или испытания	Необходимость проведения испытаний				Номер пункта			
	периодических		квалификационных		требований		методов контроля	
	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока
Испытание на вибропрочность длительное	–		+		2.1.20	2.1.20	4.2.22, 4.2.23, 4.2.25, 4.2.26	4.2.22, 4.2.23, 4.2.25, 4.2.26
Испытание на вибропрочность кратковременное	+		–		2.1.20	2.1.20	4.2.22, 4.2.23, 4.2.25, 4.2.27	4.2.22, 4.2.23, 4.2.25, 4.2.26
Испытание на ударную прочность	+		+		2.1.20	2.1.20	4.2.22, 4.2.27	4.2.22, 4.2.26
Испытание на ударную устойчивость	+		+		2.1.20	2.1.20	4.2.22, 4.2.25	4.2.22, 4.2.25
Испытание на воздействие одиночных ударов	н		+		2.1.20	2.1.20	4.2.22, 4.2.27	4.2.22, 4.2.27
Испытание на воздействие линейного ускорения	н		+		2.1.20	2.1.20	4.2.22, 4.2.23, 4.2.25	4.2.22, 4.2.23, 4.2.25
Испытание на воздействие изменения температуры среды	+		+		2.1.21	2.1.21	4.2.28	4.2.28
Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	+		+		2.1.21	2.1.21	4.2.29	4.2.29
Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное или ускоренное)	+		+		2.1.21	2.1.21	4.2.30	4.2.30

Продолжение табл. 6

Наименование проверки или испытания	Необходимость проведения испытаний				Номер пункта			
	периодических		квалификационных		требований		методов контроля	
	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока	Асинхронные тахогенераторы	Тахогенераторы постоянного тока
Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	+		+		2.1.21	2.1.21	4.2.31	4.2.31
Испытание на воздействие пониженной предельной температуры среды	–		+		2.1.21	2.1.21	4.2.22	4.2.22
Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления	н	+	+		2.1.21	2.1.21	4.2.22, 4.2.32	4.2.22, 4.2.32
Испытание на воздействие повышенного атмосферного давления	–		+		2.1.21	2.1.21	4.2.22, 4.2.32	4.2.22, 4.2.32
Испытание на воздействие плесневых грибов	–	н	н		2.1.21	2.1.21	4.2.22	4.2.22
Испытание на прочность при транспортировании	–		+		2.1.22	2.1.22	4.2.33	4.2.33
Испытание на надежность	+		+		2.1.23	2.1.23	4.2.34	4.2.34

Примечание. Знак „+" означает, что испытание (проверку) проводят, если соответствующее требование предъявлено к тахогенераторам; знак „–" – испытание (проверку) не проводят; буква „н" – испытание (проверку) проводят, если это установлено в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

Испытания на надежность должны проводиться не реже одного раза в три года при установленной безотказной наработке не более 5000 ч и не реже одного раза в пять лет при установленной безотказной наработке более 5000 ч.

Правила приемки или браковки и оформление документов – по ГОСТ 26964–86 или НТД, утвержденной в установленном порядке.

3.6. Если при проведении периодических испытаний обнаружено несоответствие требованиям настоящего стандарта, то проводят повторные испытания удвоенного числа тахогенераторов после внедрения мероприятий, направленных на устранение дефектов.

3.7. Квалификационные испытания проводят по программе и в последовательности, указанных в табл. 6.

Для проведения испытаний комплектуют выборку в количестве не менее 5 образцов.

Допускается климатические испытания и испытания на надежность проводить на разных выборках тахогенераторов установочной серии.

3.8. Типовые испытания проводят по программе, составленной предприятием-изготовителем. Объем выборки и программа испытаний согласовываются с разработчиком и Государственной приемкой.

3.9. При проверке качества тахогенераторов потребитель отбирает не более 1 %, но не менее трех тахогенераторов от партии. Результаты испытаний распространяют на всю партию.

Испытания проводят по программе приемо-сдаточных испытаний.

3.10. Контроль соответствия тахогенераторов требованию к установленной безотказной наработке ($T_у$) проводят на 10 образцах из числа прошедших периодические испытания.

Допускается $T_у$ подтверждать по результатам эксплуатации тахогенераторов.

3.11. Показатели безотказности и долговечности модификаций тахогенераторов допускается устанавливать по результатам испытаний базовых изделий.

3.12. Тахогенераторы, подвергнутые испытаниям на надежность и типовым испытаниям, использованию по своему назначению не подлежат.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Общие положения

4.1.1. При отсутствии указаний об условиях испытаний или контроле параметров тахогенераторов испытания или контроль проводят в нормальных климатических условиях при достижении тахогенераторами теплового равновесия, отсутствии воздействия механических факторов, номинальных значениях величины и частоты напряжения возбуждения, номинальном сопротивлении нагрузки.

4.1.2. При испытаниях контролируют соответствие внешнего вида и параметров тахогенераторов установленным требованиям, а также отсутст-

вие механических повреждений, прочность крепежных соединений, качество покрытий и маркировки.

4.1.3. Измерительные приборы и испытательные стенды, применяемые для контроля соответствия тахогенераторов установленным требованиям, должны обеспечивать необходимую точность измерений, контроля и испытаний. Измерительные приборы следует подбирать так, чтобы измеряемые значения находились в пределах от 30 до 95 % шкалы прибора.

4.1.4. Тахогенераторы считают выдержавшими испытания, если по результатам испытаний они соответствуют требованиям настоящего стандарта и ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

4.2. Контроль тахогенераторов на соответствие требованиям к конструкции, электрическим параметрам и режимам, требованиям надежности и прочности при транспортировании

4.2.1. Внешний вид тахогенераторов проверяют осмотром невооруженным глазом на соответствие конструкторской документации или сравнивая с внешним видом утвержденного эталонного образца. Кромки и углы не должны повреждать руку при соприкосновении. При внешнем осмотре также проверяют вращение вала рукой и наличие маркировки выводных концов обмоток тахогенераторов.

4.2.2. Установочные, присоединительные и габаритные размеры, люфты и биения измеряют по ГОСТ 8592–79 мерительным инструментом с точностью, установленной по ГОСТ 8.051–81.

4.2.3. Массу тахогенераторов проверяют прямым измерением на технических весах класса точности не ниже 5,0.

4.2.4. Работоспособность тахогенераторов при различных положениях в пространстве контролируют при испытании на виброустойчивость, на ударную устойчивость и при воздействии линейного ускорения.

4.2.5. Сопротивление изоляции токоведущих цепей и обмоток относительно друг друга и корпуса в нормальных климатических условиях и при верхнем значении температуры окружающей среды тахогенераторов с напряжением на выводах до 60 В включ. контролируют мегомметром напряжением 100 В, тахогенераторов с напряжением на выводах св. 60 В – мегомметром напряжением 500 В. Выходное напряжение мегомметра при контроле сопротивления изоляции между обмотками, лежащими в одном пазу или перекрещивающимися в лобовых частях, или при контроле сопротивления изоляции тахогенераторов при воздействии повышенной влажности не должно превышать испытательного напряжения для испытания электрической прочности изоляции в тех же условиях.

Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях во время приемо-сдаточных испытаний контролируют на практически холодных тахогенераторах, во время периодических испытаний при испытании по программе приемо-сдаточных испытаний – на тахогенераторах при тепловом равновесии не позднее чем через 3 мин после отключения напряжения.

После воздействия влажности сопротивление изоляции контролируют, не извлекая тахогенератора из камеры, или не позднее чем через 3 мин после извлечения из камеры. Класс точности мегомметра должен быть не ниже 2,5.

4.2.6. Прочность электрической изоляции токоведущих цепей тахогенераторов испытывают при помощи аппаратуры переменного синусоидального тока с частотой 50 Гц и мощностью на стороне высокого напряжения не менее 0,5 кВ·А. Класс точности вольтметра для измерения испытательного напряжения должен быть не ниже 5,0.

Испытание начинают с напряжения, не превышающего 30 % испытательного напряжения. Напряжение до полного значения увеличивают равномерно или ступенями, не превышающими 50 В, при общем времени подъема напряжения до полного значения от 10 до 30 с. Полное испытательное напряжение выдерживают в течение (1,0±0,1) мин, затем постепенно снижают до значения, не превышающего 30 % полного значения, и отключают.

Прочность электрической изоляции в нормальных климатических условиях во время приемо-сдаточных испытаний испытывают при практически холодном состоянии тахогенераторов, во время периодических испытаний – при тепловом равновесии тахогенераторов не позднее 3 мин после отключения напряжения.

После испытания на влагостойкость прочность изоляции испытывают не позднее 15 мин после извлечения тахогенераторов из камеры.

В процессе производства и при приемо-сдаточных испытаниях электрическую прочность изоляции допускается испытывать напряжением на 20 % более указанного в п. 2.1.7 в течение (1,0±0,2) с.

В процессе испытания не должно быть пробоя и поверхностного перекрытия изоляции, а сопротивление изоляции, измеренное после испытания электрической прочности изоляции, должно соответствовать требованиям п. 2.1.6.

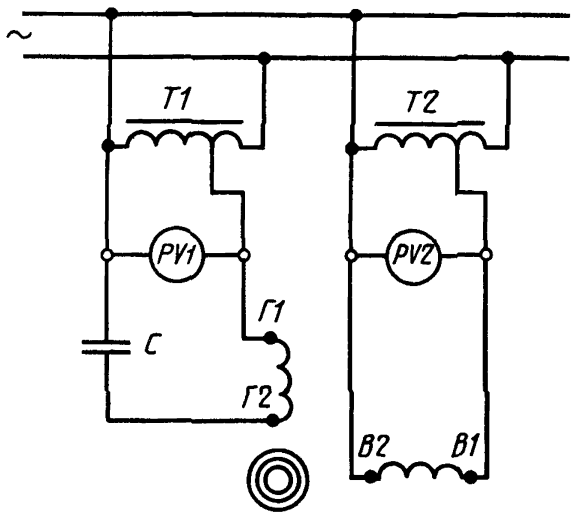
Аналогично проводят испытание прочности изоляции удвоенным напряжением возбуждения.

4.2.7. Правильность электрического монтажа асинхронных тахогенераторов контролируют по схеме, указанной на чертеже. На обмотку возбуждения *В1–В2* и генераторную обмотку *Г1–Г2* с автотрансформаторов *Т1* и *Т2* подают напряжения, при которых тахогенератор начинает вращаться. Направление вращения тахогенератора и емкость конденсатора *С* устанавливают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

4.2.8. Полярность выходного напряжения проверяют по методике, установленной в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

4.2.9. Момент статического трения контролируют при помощи шкива диаметром не менее 2 см и груза, значение которого определяют исходя из заданного значения момента трения. Шкив с закрепленной на нем и намотанной не менее двух раз по его внешнему диаметру нитью укрепляют на валу тахогенератора. К свободному концу нити присоединяют груз. При плавном опускании груза вал тахогенератора должен равномерно вращать-

ся из любого произвольного углового положения. Суммарная погрешность измерения массы груза и диаметра шкива не должна превышать ±5%.



4.2.10. Испытания при повышенной частоте вращения (п. 2.1.11) проводят при вращении вала тахогенератора от привода.

После испытания проверяют крутизну (п. 2.1.12). Класс точности прибора для измерения частоты вращения должен быть не ниже 2,0.

4.2.11. Измерение сопротивления цепи ротора проводят при медленном повороте ротора на 360 °. Допускается непрерывное вращение ротора с частотой, не превышающей установленного значения, при этом погрешности измерения от ЭДС тахогенератора не должны превышать ± 5 %. Непрерывное вращение тахогенератора в режиме двигателя от измерительного напряжения не допускается. Класс точности измерительных приборов должен быть не ниже 1,0.

4.2.12. Ток возбуждения тахогенераторов проверяют при неподвижном роторе. Класс точности измерительных приборов должен быть не ниже 1,5.

4.2.13. Крутизну тахогенераторов контролируют при номинальной частоте вращения и при подключении к выходу тахогенератора сопротивления нагрузки с учетом входного сопротивления вольтметра для измерения выходного напряжения.

Крутизну тахогенераторов постоянного тока контролируют при правом и левом направлениях вращения вала тахогенератора.

Крутизну определяют как отношение выходного напряжения к частоте вращения.

Класс точности измерительных приборов должен быть не ниже 1,5. В ТУ на тахогенераторы конкретных типов указывают допустимое отклонение частоты вращения в процессе контроля.

4.2.14. Погрешность тахогенераторов контролируют не менее чем при шести частотах вращения, равномерно распределенных в номинальном диапазоне частот вращения. Погрешность тахогенераторов постоянного тока контролируют при правом и левом направлениях вращения вала тахогенератора, погрешность асинхронных тахогенераторов контролируют без сопротивления нагрузки.

Погрешность при каждой из частот вращения (n) в процентах вычисляют по формуле

$$e = \left(\frac{U}{U_1} - \frac{n}{n_1}\right) \cdot 100, \qquad (1)$$

где U – выходное напряжение (ЭДС) тахогенератора при частоте вращения n, В;

U_1 – выходное напряжение (ЭДС) тахогенератора при номинальной частоте вращения n_1, В.

За погрешность тахогенератора принимают полусумму абсолютных значений наибольшей положительной и наибольшей отрицательной погрешностей, измеренных при различных частотах вращения в номинальном диапазоне частот.

4.2.15. Асимметрию тахогенераторов контролируют при номинальной частоте вращения и подключении к выходу тахогенератора сопротивления нагрузки с учетом входного сопротивления вольтметра для измерения выходного напряжения.

Асимметрию определяют как отношение абсолютного значения разности выходных напряжений при правом и левом направлениях вращения к сумме этих напряжений.

При проверке параметров тахогенераторов в дополнительных диапазонах частот вращения за номинальную частоту вращения принимают наибольшую частоту вращения дополнительного диапазона.

Классы точности приборов для измерения выходного напряжения тахогенераторов при контроле погрешности и асимметрии должны быть не ниже 0,005 для высокоточных тахогенераторов класса 0,001; 0,01 для высокоточных тахогенераторов классов 0,02, 0,025 и 0,05; 0,05 для точных и 0,2 для низкоточных тахогенераторов.

В ТУ на тахогенераторы конкретных типов указывают класс точности прибора для измерения частоты вращения и ее допустимое отклонение в процессе контроля погрешности и асимметрии тахогенераторов.

4.2.16. Контроль остаточной ЭДС и ее изменения от углового положения ротора проводят по основной гармонике при номинальных значениях напряжения возбуждения и его частоты без сопротивления нагрузки. Об-

мотка возбуждения не должна иметь гальванического соединения с источником питания, если не оговорено иное. Медленно поворачивая ротор в пределах оборота, измеряют наибольшее и наименьшее значения остаточной ЭДС. За остаточную ЭДС принимают наибольшее ее значение, а за изменение остаточной ЭДС – разность между наибольшим и наименьшим значениями ЭДС.

4.2.17. Изменение фазы выходной ЭДС при изменении частоты вращения определяют как разность фаз выходной ЭДС при номинальной частоте вращения и частоте вращения, составляющей от 5 до 10 % от максимальной.

4.2.18. Контроль изменения выходной ЭДС и ее фазы асинхронных тахогенераторов и изменения выходного напряжения тахогенераторов постоянного тока при изменении температуры среды проводят при частоте вращения, значение и допустимое отклонение которой в процессе контроля устанавливают в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

Изменение выходного напряжения (ЭДС) (e_t) в процентах вычисляют по формуле

$$e_t = \left| \frac{U_t - U_0}{U_0 (t - t_0)} \right| \cdot 100, \qquad (2)$$

где U_t – выходное напряжение (ЭДС) при повышенной или пониженной рабочей температуре среды t, В;

U_0 – выходное напряжение (ЭДС) в нормальных климатических условиях при температуре t_0, В.

Изменение фазы выходной ЭДС ($\Delta\varphi$) вычисляют по формуле

$$\Delta\varphi = \left| \frac{\varphi_t - \varphi_0}{t - t_0} \right|, \qquad (3)$$

где φ – фаза выходной ЭДС при повышенной или пониженной рабочей температуре среды t;

φ_0 – фаза выходной ЭДС в нормальных климатических условиях при температуре t_0.

4.2.19. Коэффициент пульсации выходного напряжения тахогенераторов контролируют при помощи регистрирующего прибора (светолучевого или электронного осциллографа или самопишущего прибора).

Генераторную обмотку тахогенератора подключают к нагрузочному сопротивлению, имеющему совместно с регистрирующим прибором значение и полосу пропускания, установленную в ТУ на тахогенераторы конкретных типов.

Коэффициент пульсации (K) в процентах вычисляют по формуле

$$K = \frac{\Delta U}{2 U_{ср}} \cdot 100, \qquad (4)$$

где ΔU – разность между наибольшим и наименьшим значениями выходного напряжения за один оборот;

$U_{ср}$ – среднее значение выходного напряжения.

4.2.20. Метод проверки напряжения радиопомех и напряженности поля радиопомех – по ГОСТ 16842–82 и Нормам 11–82, утвержденным Государственной комиссией по радиочастотам СССР.

4.2.21. Предельные значения параметров проверяют при испытаниях тахогенераторов на стойкость к воздействиям, при которых параметры достигают предельных значений.

4.2.22. Испытания тахогенераторов на стойкость к воздействию климатических и механических факторов проводят по методам испытаний, установленным в ГОСТ 20.57.406–81 и настоящем стандарте.

4.2.23. При испытании на стойкость к воздействию механических факторов тахогенераторы подвергают механическим воздействиям вдоль и перпендикулярно оси вала.

У коллекторных тахогенераторов направление, перпендикулярное оси вала, должно совпадать с осью щеток.

4.2.24. Испытание на виброустойчивость проводят методом 102–1 или 102–2 по ГОСТ 20.57.406–81.

Испытание на виброустойчивость при квалификационных испытаниях проводят до и после испытаний на вибропрочность, при периодических испытаниях – только после испытаний на вибропрочность.

4.2.25. В процессе испытаний на виброустойчивость, ударную устойчивость и воздействие линейного ускорения асинхронных тахогенераторов проверяют остаточную ЭДС (п. 2.1.24), тахогенераторов постоянного тока – крутизну при частоте вращения, установленной в ТУ на тахогенераторы конкретных типов, и при одном направлении вращения (п. 2.2.25).

4.2.26. Испытание на вибропрочность проводят методами 103–1, 103–2 или 103–4 по ГОСТ 20.57.406–81.

4.2.27. Испытание на вибропрочность и ударную прочность, воздействие одиночных ударов проводят при отсутствии напряжения на обмотках тахогенератора.

После испытаний на вибропрочность, ударную прочность и воздействие одиночных ударов проверяют крутизну (п. 2.1.12), сопротивление изоляции при практически холодном состоянии, а также у асинхронных тахогенераторов – момент статического трения, остаточную ЭДС и ее изменение от углового положения ротора (п. 2.1.24), у тахогенераторов постоянного тока – асимметрию (п. 2.1.15).

4.2.28. Испытание на воздействие изменения температуры среды проводят методом 205–1 или 205–2 по ГОСТ 20.57.406–81.

4.2.29. Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят методом 201–1 или 201–2 по ГОСТ 20.57.406–81.

В процессе испытания контролируют изменение выходного напряжения (ЭДС) (п. 2.1.16), изменение фазы выходной ЭДС (п. 2.1.17), асимметрию (п. 2.1.24) и сопротивление изоляции.

После выдержки тахогенераторов в нормальных климатических условиях до практически холодного состояния контролируют остаточную ЭДС и ее изменение от углового положения ротора (п. 2.1.24), асимметрию (п. 2.1.15), изменение выходного напряжения (п. 2.1.16)

4.2.30. Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха проводят методом 207–1 или 207–2 по ГОСТ 20.57.406–81 при отсутствии напряжения на обмотках тахогенератора. В процессе испытаний проверяют сопротивление и электрическую прочность изоляции.

Допускается электрическую прочность изоляции проверять не позднее чем через 5 мин после извлечения тахогенераторов из камеры влаги.

Не позднее 5–10 мин после извлечения тахогенераторов из камеры проверяют момент статического трения.

После выдержки в нормальных климатических условиях в течение 6–24 ч у асинхронных тахогенераторов проверяют момент статического трения, остаточную ЭДС и ее изменение от углового положения ротора (п. 2.1.24), у тахогенераторов постоянного тока проверяют момент статического трения, крутизну (п. 2.1.12) и асимметрию (п. 2.1.16).

4.2.31. Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят методом 203–1 по ГОСТ 20.57.406–81.

При испытании контролируют параметры, указанные в п. 4.2.30, кроме сопротивления изоляции.

Момент статического трения (п. 2.1.10) контролируют непосредственно в камере или не позднее 30 с после извлечения тахогенератора из камеры.

4.2.32. В процессе испытания на воздействие пониженного и повышенного атмосферного давления проверяют крутизну (п. 2.1.12).

4.2.33. Испытание на прочность при транспортировании проводят по ГОСТ 23216–78.

4.2.34. Испытание тахогенераторов на надежность проводят на специальных испытательных стендах или установках, прошедших метрологическую аттестацию и имитирующих режимы и условия работы их в изделиях, в которых они применяются.

Допускается по согласованию с потребителем испытание тахогенераторов на надежность проводить в изделиях одновременно с испытаниями самих изделий на надежность или в условиях эксплуатации. В случае определения показателей надежности тахогенераторов при работе в изделиях и в условиях эксплуатации программу и методику сбора и обработки информации составляют по ГОСТ 16468–79.

До испытаний, затем через 50, 100, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000 ч с начала испытаний и далее через каждые 1000 ч наработки, а также в конце наработки проводят внешний осмотр, измеряют крутизну, асимметрию, момент статического трения и другие параметры, указанные в ТУ на тахогенераторы конкретных типов

Контроль показателей через 50 и 100 ч испытаний для тахогенераторов, наработка которых более 500 ч, не проводят

По истечении указанной наработки периодический замер параметров испытываемых тахогенераторов проводят через интервалы времени, указанные в ТУ на тахогенераторы конкретных типов

Отказом считают выход из строя тахогенератора в процессе испытаний или любое несоответствие проверенных параметров требованиям настоящего стандарта.

Тахогенераторы считают выдержавшими испытания на надежность, если число отказов за установленную наработку $T_у$ равно нулю

Если испытания проводят ускоренными методами, то в ТУ на тахогенераторы конкретных типов должно быть указано:

режим ускоренных испытаний;

коэффициент ускорения;

методика оценки результатов испытаний

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5 1 Условия транспортирования тахогенераторов – по ГОСТ 23216–78. Транспортирование тахогенераторов должно осуществляться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах

Транспортирование тахогенераторов железнодорожным транспортом должно производиться мелкими отправками в соответствии с действующими Правилами перевозок и Техническими условиями погрузки и крепления грузов, утвержденными Министерством путей сообщения СССР

5 2 Условия хранения тахогенераторов – по группе условия 1 (Л) ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 23216–78, если в ТУ на тахогенераторы конкретных типов не указаны другие условия хранения При хранении у потребителей тахогенераторы без упаковки должны складываться на стеллаже в один ряд по высоте

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6 1 Эксплуатацию тахогенераторов (применение по назначению, техническое обслуживание, транспортирование и хранение) проводят в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации, выполненной по ГОСТ 2 601–68

6 2 Во время сборочных и наладочных работ испытания прочности электрической изоляции токоведущих цепей тахогенераторов допускается проводить не более трех раз испытательным напряжением, составляющим 80 % от указанного в п 2 1 6

6 3 Тахогенераторы не рекомендуется длительно эксплуатировать в условиях, при которых температура обмотки или других частей тахогенераторов достигает предельных значений, установленных в ТУ на тахогенераторы конкретных типов

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7 1 Изготовитель гарантирует соответствие качества тахогенераторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа

Гарантийный срок эксплуатации – 2,5 года со дня начала эксплуатации тахогенераторов.

Для тахогенераторов, предназначенных на экспорт, гарантийный срок эксплуатации – 2,5 года со дня начала эксплуатации, но не более трех лет с момента проследования их через Государственную границу СССР.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности СССР**

ИСПОЛНИТЕЛИ

В.А. Прозоров, д-р техн. наук (руководитель темы); **В.Н. Куликов**, канд. техн. наук; **А.П. Иванова**; **М.Ю. Лебедева**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.05 88 № 1508**

3. **Срок первой проверки – 1994 г., периодичность проверки 5 лет**

4. **Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1954–79**

5. **ВЗАМЕН ГОСТ 24875–81**

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 2.601–68	2.2.1, 6.1
ГОСТ 8.051–81	4.2.2
ГОСТ 9.014–78	2.4.2
ГОСТ 12.1.019–79	2.1.27
ГОСТ 12.2.007.0–75	2.1.27
ГОСТ 12.2.007.1–75	2.1.27
ГОСТ 20.57.406–81	4.2.22, 4.2.24, 4.2.26, 4.2.28–4.2.31
ГОСТ 2479–79	1.6
ГОСТ 2991–85	2.4.1
ГОСТ 6697–83	1.2
ГОСТ 8592–79	4.2.2
ГОСТ 10683–73	1.3
ГОСТ 12126–86	1.5
ГОСТ 14192–77	2.3.4
ГОСТ 15150–69	Вводная часть, 2.1.21, 2.4.1, 5.2
ГОСТ 15543–70	Вводная часть, 2.1.21
ГОСТ 15846–79	2.4.1
ГОСТ 16468–79	4.2.34
ГОСТ 16842–82	4.2.20
ГОСТ 16962–71	2.1.20
ГОСТ 17516–72	2.1.20
ГОСТ 18242–72	3.3, 3.5
ГОСТ 18477–79	2.4.1
ГОСТ 18620–86	2.3.1

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 21929–76	2.4.1
ГОСТ 23216–78	2.1.22, 2.4.1, 2.4.2, 4.2.33, 5.1, 5.2
ГОСТ 23264–78	1.6, 2.3.2
ГОСТ 23366–78	1.1
ГОСТ 24597–81	2.4.1
ГОСТ 26663–85	2.4.1
ГОСТ 26772–85	2.3.3
ГОСТ 26828–86	2.3.1
ГОСТ 26964–86	3.1, 3.3, 3.5
Нормы 8–72	2.1.19
Нормы 11–82	4.2.20

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *И.Н. Дубина*
Корректор *Р.Н. Корчагина*

Сдано в наб. 16.06.88 Подп. в печ. 20.07.88 1,5 усл. п. л. 1,63 усл. кр.-отт. 1,72 уч.-изд. л. Тираж 10000 Цена 10 коп.

Ордена „Знак Почета" Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3

Набрано в Издательстве стандартов на НПУ

Тип. „Московский печатник", Москва, Лялин пер., Зак. 6579