

28836-90



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**ДАТЧИКИ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ТЕНЗОРЕЗИСТОРНЫЕ**

**ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

ГОСТ 28836—90

Издание официальное



35 коп. БЗ 11—90/890

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ

Москва

**ДАТЧИКИ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ТЕНЗОРЕЗИСТОРНЫЕ****Общие технические требования и методы испытаний**Strain-gauge load cells.
General technical requirements and test methods**ГОСТ
28836—90**

ОКП 42 7371

**Срок действия с 01.01.93
до 01.01.98**

Настоящий стандарт распространяется на датчики силоизмерительные тензорезисторные общетехнического применения с проводочными или фольговыми тензорезисторами, предназначенные для использования в устройствах измерения статических или медленно изменяющихся сил, и устанавливает общие технические требования и методы испытаний.

Требования разд. 2 (пп. 2.1 и 2.2), 3, 4 и 6 настоящего стандарта являются обязательными, другие требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

Перечень организационно-методических документов дан в приложении 1, перечень терминов и определений — в приложении 2.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. По методу соединения тензорезисторов с упругим элементом датчики подразделяют на:

тензорезисторные фольговые или проволочные на клеевой основе (с подложкой и без подложки);
тензорезисторные проволочные на бесклеевой основе.

1.2. По направлению измеряемой силы датчики подразделяют:
для измерения силы сжатия;
для измерения силы растяжения;
универсальные.

2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Датчики подразделяют по номинальным нагрузкам, категориям точности, значению рабочего коэффициента передачи (РКП), диапазонам рабочих температур и показателям надежности (см. табл. 1).

Таблица 1

Наименование показателя, размерность	Значение показателя
Номинальные усилия, кН	Значения показателя выбираются из ряда R 10 по ГОСТ 8032
Категория точности	0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 1,00; 2,00
Рабочий коэффициент передачи (РКП) при номинальной нагрузке, мВ/В	0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0*
Диапазон рабочих температур, °С	Выбирается по ГОСТ 12937
Заданная наработка**, ч	250; 500; 750; 1000; 1500; 2000
Вероятность безотказной работы за заданную наработку**	0,80; 0,85; 0,90; 0,92; 0,94
Полный средний срок службы, лет	10

* Для датчиков категории точности с 0,02 по 0,20 включительно допускаются индивидуальные значения РКП при номинальной нагрузке для каждого экземпляра, указываемые в сопроводительной документации.

** Конкретные значения заданной наработки и вероятности безотказной работы выбирают из ряда и устанавливают в технических условиях на датчик конкретного типа по согласованию с заказчиком. Критерий отказа указывают в технических условиях на датчик конкретного типа.

2.2. Значения метрологических характеристик в зависимости от категории точности датчика не должны превышать указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование составляющей погрешности	Пределы допускаемых значений составляющих погрешностей в процентах от номинального значения РКП, для категории точности датчиков:									
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,10	0,15	0,20		
Систематическая составляющая	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,10$	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$		
Нелинейность	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,10$	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$		
Гистерезис	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,10	0,15	0,20		
Среднее квадратичное отклонение случайной составляющей	$\pm 0,010$	$\pm 0,015$	$\pm 0,020$	$\pm 0,025$	$\pm 0,030$	$\pm 0,050$	$\pm 0,075$	$\pm 0,100$		
Изменение НКП при изменении температуры на 10°C	$\pm 0,010$	$\pm 0,015$	$\pm 0,020$	$\pm 0,025$	$\pm 0,030$	$\pm 0,050$	$\pm 0,075$	$\pm 0,100$		
Изменение РКП при изменении температуры на 10°C	$\pm 0,010$	$\pm 0,015$	$\pm 0,020$	$\pm 0,025$	$\pm 0,030$	$\pm 0,050$	$\pm 0,075$	$\pm 0,100$		

Наименование составляющей погрешности	Пределы допустимых значений составляющих погрешностей в процентах от номинального значения РКП, для категории точности датчиков:						
	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	1,00	2,00
Систематическая составляющая	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$
Нелинейность	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$
Гистерезис	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	1,00	2,00
Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей	$\pm 0,125$	$\pm 0,150$	$\pm 0,200$	$\pm 0,250$	$\pm 0,300$	$\pm 0,500$	$\pm 1,000$
Изменение НКП при изменении температуры на 10°C	$\pm 0,125$	$\pm 0,150$	$\pm 0,200$	$\pm 0,250$	$\pm 0,300$	$\pm 0,500$	$\pm 1,000$
Изменение РКП при изменении температуры на 10°C	$\pm 0,125$	$\pm 0,150$	$\pm 0,200$	$\pm 0,250$	$\pm 0,300$	$\pm 0,500$	$\pm 1,000$

Таблица 3

Тип датчика	Сопротивление изоляции, МОм	
	при температуре (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80%, не менее	после воздействия температуры (30±5)°С и относительной влажности до (95±3)%, не менее
Тензорезисторные фольговые или проволочные на клеевой основе	1000	200
Тензорезисторные проволочные на бесклеевой основе	100	3

2.3. Значение начального коэффициента передачи (НКП) датчика не должно превышать 2,5% номинального значения РКП.

2.4. Метрологические характеристики датчика должны оставаться в пределах допускаемых значений после воздействия на него в течение не менее 5 мин нагрузки, превышающей номинальную на 25%.

2.5. Метрологические характеристики датчика должны быть в пределах допускаемых значений при угловом отклонении направления измеряемой силы относительно оси датчика до 0,5° включительно. При более значительных отклонениях возможно нормирование дополнительной погрешности в стандартах и технических условиях на датчики конкретных типов.

2.6. Изменение показаний датчиков во времени при непрерывном воздействии силы, равной верхнему пределу измерений, должно регламентироваться в стандартах и технических условиях на датчики конкретных типов.

2.7. Значение наименьшего сопротивления изоляции электрических цепей датчиков должно соответствовать указанным в табл. 3.

2.8. По устойчивости и (или) прочности к воздействию окружающей среды, к механическим воздействиям, к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха, а также в части требований к изделяям в транспортной таре датчики должны соответствовать требованиям ГОСТ 12997 по группам (видам), указанным в технических условиях.

Датчики, по согласованию с потребителем, должны в транспортной таре выдерживать воздействия:

тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 10 до 120 в минуту;

температуру от минус 50 до плюс 50°С;

относительную влажность (95±3) % при температуре плюс 35°С.

2.9. Наибольшие допускаемые значения напряжения питания постоянного или переменного тока промышленной частоты долж-

ны устанавливаться в стандартах и технических условиях на датчики конкретных типов и соответствовать требованиям ГОСТ 18953.

2.10. Маркировка датчиков проводится согласно технической документации на датчики конкретных типов. На датчике должны быть нанесены следующие обозначения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение датчика;
- номер датчика;
- год выпуска;
- номинальное усилие;
- класс точности;
- номинальное значение РКП;
- предельное значение напряжения питания.

2.11. Упаковка датчиков — по ГОСТ 12997.

2.12. Допускается транспортирование датчиков всеми видами транспорта. Условия транспортирования — по группе 7 ГОСТ 15150.

2.13. Условия хранения датчиков — по группе 1 ГОСТ 15150.

2.14. Гарантии изготовителя должны указываться в стандартах и технических условиях на датчики конкретных типов и обеспечивать их соответствие требованиям настоящего стандарта при соблюдении указанных условий применения, хранения и транспортирования.

3. ПАРАМЕТРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СОВМЕСТИМОСТЬ

3.1. Значения сопротивлений датчиков тензорезисторных проволочных на бесклеевой и клеевой основах без подложки выбираются из ряда R 20 по ГОСТ 8032 с отклонениями от номинальных значений, регламентируемыми в стандартах и технических условиях на датчики конкретных типов:

для датчиков тензорезисторных фольговых или проволочных на клеевой основе с подложкой значения сопротивлений должны соответствовать указанным в табл. 4.

Таблица 4

Наименование сопротивления	Значения сопротивления, Ом				
Входное	$95 \pm 0,5$	$190 \pm 1,0$	$380 \pm 2,0$	$760 \pm 4,0$	$1520 \pm 8,0$
Выходное	$100 \pm 1,0$	$200 \pm 2,0$	$400 \pm 4,0$	$800 \pm 8,0$	$1600 \pm 16,0$

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Показатели безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 регламентируются в стандартах и технических условиях на датчики конкретных типов.

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ДАТЧИКАМ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ТЕНЗОРЕЗИСТОРНЫМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ЭКСПОРТА

5.1. Лакокрасочные покрытия наружных поверхностей датчиков должны быть не ниже III класса, а внутренние — не ниже V класса по ГОСТ 9.032.

5.2. Комплектующие изделия должны применяться в том же исполнении, что и основное изделие.

5.3. Гарантийный срок эксплуатации — 12 мес с момента проследования через Государственную границу СССР.

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. При приемосдаточных испытаниях.

6.1.1. Каждый датчик проверяется на соответствие требованиям пп. 2.2; 2.3; 2.7; 2.8 в части устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха и устойчивости к механическим воздействиям и п. 3.1 настоящего стандарта.

6.1.2. Допускается датчики категории точности 0,25 и ниже проверять на соответствие требованиям п. 2.8 в части устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха и устойчивости к механическим воздействиям выборочно, но не менее трех датчиков из партии, объем которой установлен по ГОСТ 18242.

6.1.3. В случае повторных испытаний проверка датчиков, забракованных по метрологическим характеристикам, проводится по всем пунктам, а датчиков, забракованных по другим характеристикам, — по пунктам несоответствия.

6.2. При периодических испытаниях датчики проверяют на соответствие требованиям пп. 2.2; 2.8; 3.1.

6.2.1. Для периодических испытаний отбирают не менее 3 датчиков, прошедших приемосдаточные испытания. Если хотя бы один из них не соответствует хотя бы одному пункту настоящего стандарта, проводят повторные испытания на удвоенном количестве датчиков, результаты которых являются окончательными.

6.3. Испытания на надежность — по ГОСТ 27883.

6.4. Условия испытаний датчиков при проверке по пп. 2.2 (кроме изменения НКП и РКП при изменении температуры на 10°C), 2.3—2.6 должны быть следующими:

температура окружающей среды — $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
 относительная влажность — от 30 до 80 %;
 атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа;
 длительность прогрева током питания — не менее 15 мин.

6.5. Входное и выходное сопротивления датчиков (п. 3.1) следует проверять при помощи омметра класса точности 0,2 ГОСТ 23706 на соответствующих диагоналях электрической схемы.

6.6. Метрологические характеристики датчиков проверяют при нагружении датчиков на образцовых силоизмерительных машинах по ГОСТ 25864, установках непосредственного нагружения или мерами силы соответствующего разряда. При этом абсолютное значение предела допускаемой погрешности средств нагружения и вторичной аппаратуры должно быть не менее чем в два раза меньше категории точности испытываемого датчика.

Допускается поверка испытываемого датчика при помощи образцового датчика или группы датчиков по методике, утвержденной в установленном порядке.

6.6.1. Метрологические характеристики датчиков (п. 2.2, кроме изменения НКП и РКП при изменении температуры на 10°C) следует проверять измерением коэффициентов передачи при не менее чем трехкратном нагружении согласно п. 4.3 в прямой и обратной последовательности по ступеням, число и значения которых регламентируются в стандартах и технических условиях на датчики конкретных типов.

При нахождении значений метрологических характеристик значения РКП определяются как разность измеренного сигнала и нулевого сигнала для первого нагружения, отнесенная к напряжению питания.

Примечания:

1. Допускается предварительная нагрузка на датчик не более 10% номинального значения. В этом случае за начальный сигнал принимается условный ноль, соответствующий выходному сигналу предварительно нагруженного датчика при первом нагружении.

2. При использовании контрольной аппаратуры, измеряющей выходной сигнал в милливольтгах, допускается вводить в формулы вместо значений коэффициентов передачи соответствующие значения выходных сигналов.

3. Для датчиков, у которых линия действия измеряемого усилия совпадает с их осью симметрии, поверку проводят с поворотом датчика на 120° после каждого цикла нагружения.

6.6.2. Систематическая составляющая погрешности. (γ_{ci}) на i -й ступени нагружения в процентах от номинального значения РКП определяется по формуле

$$\gamma_{ci} = \frac{0,5(\bar{k}_i + \bar{k}_{обр\ i}) - k_{pi}}{k_{ном}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $\bar{k}_i, \bar{k}_{обр. i}$ — среднее значение РКП на i -й ступени нагружения соответственно в прямой и обратной последовательности нагружения;

k_{pi} — расчетное значение РКП на i -й ступени нагружения, определяемое как:

$$k_{pi} = \frac{ik_{ном}}{n}, \quad (2)$$

где i — порядковый номер ступени нагружения ($i=1; 2; \dots; n$);
 n — число ступеней нагружения;

$k_{ном}$ — номинальное значение РКП при номинальной нагрузке.

6.6.3. Нелинейность ($\gamma_{нел. i}$) на i -й ступени нагружения в процентах от номинального значения РКП определяется по формуле

$$\gamma_{нел. i} = \frac{\bar{k}_i - \frac{\bar{k} \cdot i}{n}}{k_{ном}} \cdot 100, \quad (3)$$

где \bar{k} — среднее значение РКП при номинальной нагрузке.

6.6.4. Гистерезис (γ_{ni}) на i -й ступени нагружения в процентах от номинального значения РКП определяется по формуле

$$\gamma_{ni} = \frac{|\bar{k}_{обр. i} - \bar{k}_i|}{k_{ном}} \cdot 100. \quad (4)$$

6.6.5. Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности ($\gamma_{\sigma i}$) на i -й ступени нагружения в процентах от номинального значения РКП определяется по формуле

$$\gamma_{\sigma i} = \frac{1}{k_{ном}} \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^m (k_{li} - \bar{k}_i)^2 + \sum_{l=1}^m (k_{обр. li} - \bar{k}_{обр. i})^2}{2m-1}} \cdot 100, \quad (5)$$

где $k_{li}, k_{обр. li}$ — значение РКП в прямой и обратной последовательности соответственно на i -й ступени нагружения;

l — порядковый номер цикла нагружения;

m — количество циклов нагружения.

6.7. Изменение НКП и РКП датчика при воздействии температуры окружающей среды определяют следующим образом.

Датчик помещают в климатическую камеру с точностью поддержания температуры не менее $\pm 3^\circ\text{C}$ и измеряют значение температуры в камере.

Измеряют НКП, нагружают номинальной нагрузкой и измеряют РКП. Измерение НКП и РКП проводят по трем нагружениям. Затем температуру в камере с ненагруженным датчиком изменяют до верхнего (нижнего) рабочего значения, регламенти-

рованного для датчика конкретного типа и выдерживают в течение времени, установленного для данного датчика, но не менее 2 ч.

Измеряют НКП и РКП при трехкратном нагружении номинальной нагрузкой.

6.7.1. Изменение НКП датчика ($\gamma_{k_{0t}}$) при изменении температуры окружающей среды на 10°C в процентах от номинального значения РКП определяют по формуле

$$\gamma_{k_{0t}} = \frac{10(\bar{k}_{0t} - \bar{k}_0)}{\Delta t k_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где \bar{k}_{0t} — среднее значение НКП при максимальной (минимальной) рабочей температуре;

Δt — разность максимальной (минимальной) и нормальной температур в камере;

\bar{k}_0 — среднее значение НКП при нормальной температуре.

6.7.2. Изменение РКП датчика (γ_{k_t}) при изменении температуры окружающей среды на 10°C в процентах от номинального значения РКП определяется по формуле

$$\gamma_{k_t} = \frac{10(\bar{k}_t - \bar{k})}{\Delta t k_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (7)$$

где \bar{k}_t — среднее значение РКП при номинальной нагрузке и максимальной (минимальной) температуре.

6.8. Значение НКП датчика (γ_{k_0}) в процентах от номинального значения РКП (п. 2.3) определяют по формуле

$$\gamma_{k_0} = \frac{\bar{k}_0}{k_{\text{ном}}} \cdot 100. \quad (8)$$

6.9. Перегрузка датчика (п. 2.4) создается любым нагружающим устройством с погрешностью не более 5%. Датчик нагружают усилием $1,25 P_{\text{ном}}$ и выдерживают под нагрузкой не менее 5 мин. Затем датчик разгружают. Через 5 мин после разгрузки метрологические характеристики датчика должны быть в пределах указанных значений.

6.10. Проверка датчика на воздействие углового отклонения направления измеряемой силы относительно продольной оси датчика (п. 2.5) осуществляется установкой датчика с перекосом в $0,5^\circ$, метрологические характеристики датчика при этом должны оставаться в пределах допускаемых значений.

6.11. Проверка сопротивления изоляции электрических цепей датчика (п. 2.7) проводится при помощи мегомметров или автоматических средств измерения сопротивления с погрешностью, не превышающей $\pm 20\%$. Сопротивление изоляции измеряют постоянным напряжением до 100 В.

Датчик выдерживают в камере влажности в течение указанного для него времени в выключенном состоянии, а затем извлекают из камеры.

Измерение сопротивления изоляции проводится между корпусом и любым выводом электрической схемы датчика не ранее чем через 2 ч после извлечения из камеры и выдержки в нормальных условиях.

6.12. Испытания датчика на устойчивость и (или) прочность к воздействию окружающей среды, к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха, к механическим воздействиям, а также испытания датчиков на соответствие требованиям к ним в транспортной таре — по ГОСТ 12997.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

**организационно-методических и общетехнических стандартов,
необходимых при разработке технических заданий и технических условий
на датчики силоизмерительные тензорезисторные конкретных типов**

ГОСТ 1.2	ГСС. Порядок разработки стандартов.
ГОСТ 1.3	ГСС. Порядок согласования, утверждения и государственной регистрации технических условий, ЕСКД. Эксплуатационные документы.
ГОСТ 2.601 (СТ СЭВ 1798—79)	ГСИ. Организация и порядок проведения государственных испытаний средств измерений.
ГОСТ 8.001 (СТ СЭВ 1708—79)	
ГОСТ 8.009	
ГОСТ 8.383	ГСИ. Государственные испытания средств измерений. Основные положения.
ГОСТ 9.014 (СТ СЭВ 992—78)	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 9.032	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
ГОСТ 9.104	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.
ГОСТ 9.302	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.
ГОСТ 12.1.030	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
ГОСТ 12.2.007.0	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.033	ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.
ГОСТ 12.4.026	ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
ГОСТ 26.011	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
ГОСТ 27.502 (СТ СЭВ 3944—82)	Надежность в технике. Система сбора и обработки информации. Планирование наблюдений.
ГОСТ 27.503 (СТ СЭВ 2836—81)	Надежность в технике. Система сбора и обработки информации. Методы оценки показателей надежности.
ГОСТ 1908	Бумага конденсаторная. Общие технические условия.
ГОСТ 2991	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия.
ГОСТ 8032 (СТ СЭВ 3961—83)	Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
ГОСТ 8828	Бумага двухслойная упаковочная.
ГОСТ 10354	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 10144	Эмали ХВ-124 и ХВ-125. Технические условия.
ГОСТ 12997	Изделия ГСП. Общие технические условия.
ГОСТ 14192 (СТ СЭВ 257—80, СТ СЭВ 258—81)	Маркировка грузов.

Нормы 1—72—9	Общественные нормы допустимых промышленных радиопомех.
ГОСТ 15150	Машины, приборы и другие механические изделия. Изделия для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 18953 (СТ СЭВ 4341—83)	ГСП. Источники питания электрические.
ГОСТ 21657	Общие технические условия. ГСП. Электрическая изоляция.
ГОСТ 25864	Технические требования. Методы испытаний. Машины силоизмерительные образцовые 2-го разряда. Общие технические требования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

П Е Р Е Ч Е Н Ь

терминов и определений, применяемых в настоящем стандарте

1. Датчик тензорезисторный фольговый или проволочный на клеевой основе — датчик, в котором деформация от упругого элемента передается тензорезисторам через клей, цемент или другой материал.

2. Датчик тензорезисторный проволочный на бесклеевой основе — датчик, в котором деформация от упругого элемента передается непосредственно тензорезисторам.

3. Универсальный датчик — датчик, конструкция которого позволяет применять его без переналадки для измерения усилий растяжения и сжатия.

4. Категория точности датчика — число, характеризующее комплекс метрологических характеристик (нелинейность, гистерезис, случайная составляющая, изменение НКП и РКП при воздействии температуры), значение которого равно или превышает на установленное значение предельное значение каждой из перечисленных составляющих.

5. Ось тензорезисторного датчика силы — направление, с которым по расчетам должен совпадать вектор измеряемой силы.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

К. А. Гусев, В. П. Баранов, И. Е. Китман, В. С. Михайлов, И. Е. Пессина, Л. В. Ананская, В. А. Годзиковский, Б. Р. Лойцкер, А. Л. Резников

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 29.12.90 № 3510

3. ВЗАМЕН ГОСТ 15077—78, ГОСТ ЭД1 15077—84

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 1.2—85	Приложение 1
ГОСТ 1.3—85	То же
ГОСТ 2.601—68	»
ГОСТ 8.001—80	»
ГОСТ 8.009—84	»
ГОСТ 8.383—80	»
ГОСТ 9.014—78	»
ГОСТ 9.032—74	Приложение 1, 5.1
ГОСТ 9.104—79	Приложение 1
ГОСТ 9.302—88	Приложение 1
ГОСТ 12.1.030—81	То же
ГОСТ 12.2.007.0—75	Приложение 1, 4.1
ГОСТ 12.2.033—78	Приложение 1
ГОСТ 12.4.026—76	То же
ГОСТ 26.011—80	»
ГОСТ 27.502—83	»
ГОСТ 27.503—81	»
ГОСТ 1908—88Е	»
ГОСТ 2991—85	»
ГОСТ 8032—84	Приложение 1, табл. 1, 3.1
ГОСТ 8828—89	Приложение 1
ГОСТ 10354—82	То же
ГОСТ 10144—74	»
ГОСТ 12997—84	Приложение 1, 2.8; 2.11; 6.12
ГОСТ 14192—77	Приложение 1
ГОСТ 15150—69	2.12, 2.13
ГОСТ 18242—72	6.1.2
ГОСТ 18953—73	Приложение 1, 2.9

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 21657—83 ГОСТ 23706—79 ГОСТ 25864—83 Нормы 1—72÷9—72 ГОСТ 27883—88	Приложение 1 6.5 Приложение 1, 6.6 Приложение 1 6.3

Редактор *В. С. Бабкина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Р. Н. Корчагина*

Сдано в наб. 14.02.91 Подп. в печ. 16.04.91 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,88 уч.-изд. л.
Тир. 6000 Цена 35 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 155