



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

**СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ  
КООРДИНАТНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
МАШИНЫ**

**НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

**ГОСТ 4.487—88**

**Издание официальное**

Цена 3 коп. БЗ 1—88/89

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

## Система показателей качества продукции

## КОординатные измерительные машины

## Номенклатура показателей

ГОСТ

4.487—88

Product-quality index system.

Coordinate-measuring machines. Nomenclature of indices

ОКСТУ 0004

Дата введения 01.01.89

Стандарт устанавливает номенклатуру основных показателей качества координатных измерительных машин, управляемых ЭВМ (далее — КИМ), включаемых в технические задания на научно-исследовательские работы по определению перспектив развития этой продукции (ТЗ на НИР), государственные стандарты с перспективными требованиями (ГОСТ ОТТ), а также номенклатуру показателей качества, включаемых в разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на продукцию, технические задания на опытно-конструкторские работы (ТЗ на ОКР), технические условия (ТУ), карты технического уровня и качества продукции (КУ).

## 1. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КИМ

1.1. Номенклатура показателей качества КИМ и характеризующие ими свойства приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
1. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ		
1.1. Предел измерения по координатным осям (ГОСТ 16263—70), мм	$X, Y, Z$	Функциональные возможности
1.2. Предел допустимого значения погрешности измерения длины вдоль координатных осей в любой зоне объема измерения, мкм	$K_1 + K_2 L \cdot 10^{-3}$	Точность измерения

Издание официальное



Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1988

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризующего свойства
1.3. Количество целевых программ измерения, шт: входящих в системное математическое обеспечение включающих модульные под-программы	— —	Функциональные возможности
1.4. Предел допустимого значения погрешности измерения длины в пространстве под разными углами к координатным осям (в любой зоне объема измерения), мкм	$K_3 + K_4 L \cdot 10^{-3}$	Точность измерения
1.5. Шаг дискретности, мкм	—	»
1.6. Габаритные размеры базовой части КИМ (длина, ширина, высота), мм	—	Конструктивные показатели
1.7. Максимальная масса измеряемой детали, кг	—	Функциональные возможности
1.8. Пределы скоростей перемещений подвижных узлов КИМ по координатным осям, мм/мин	—	То же
1.9. Производительность измерения координат точек, число точек в минуту	—	Производительность
1.10. Оснащенность КИМ средствами автоматизации	—	Техническое совершенство
1.11. Оснащенность КИМ дополнительными устройствами и приспособлениями	—	Техническое совершенство

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ

2.1. Установленная безотказная наработка, ч	$T_y$	Безотказность
2.2. Установленный срок службы, лет	$T_{сл\ y}$	Долговечность
2.3. Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч	$T_v$	Ремонтопригодность
2.4. Коэффициент технического использования	$K_{т.и}$	Надежность в целом
2.5. Средняя наработка на отказ, ч	$T_o$	Безотказность

## 3. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ЭНЕРГИИ

3.1. Удельная мощность электрооборудования, В·А/дм <sup>3</sup> (мощность/объем измерения)	$P_y$	Экономичность по использованию электро-энергии
3.2. Потребляемая мощность, В·А	$P$	То же
3.3. Удельная масса базовой части КИМ, кг/дм <sup>3</sup> (масса/объем измерения)	$M_y$	Экономичность по использованию материалов

Продолжение табл. 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризующего свойства
3.4. Масса КИМ, кг	М (ГОСТ 8.417—81)	То же
4. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
4.1. Уровень звука на рабочем месте оператора (ГОСТ 12.2.107—85), дБА	А	Соответствие физическим возможностям человека
4.2. Показатель удобства расположения органов управления, балл	—	Удобство в эксплуатации
5. ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
5.1. Показатель рациональной формы, балл	—	Рациональность формы машины и ее составных частей
5.2. Показатель совершенства производственного исполнения, балл	—	Тщательность отделки КИМ
6. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ		
6.1. Показатель трудоемкости изготовления (ГОСТ 14.205—83), нормо-ч	—	Трудоемкость изготовления
6.2. Показатель материалоемкости (ГОСТ 14.205—83), кг	—	Эффективность расхода материала
6.3. Показатель энергоемкости, кВт·ч	—	Энергозатраты на изготовление
7. ПОКАЗАТЕЛИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ		
7.1. Коэффициент применяемости, %	$K_{пр}$	Насыщенность стандартными и унифицированными составными частями
7.2. Коэффициент повторяемости, %	$K_{п}$	Насыщенность повторяющимися частями
7.3. Коэффициент межпроектной унификации, %	$K_{м.у}$	То же
8. ПОКАЗАТЕЛИ ПАТЕНТНО-ПРАВОВЫЕ		
8.1. Показатель патентной защиты	$П_{п.з}$	Степень защиты авторскими свидетельствами в СССР и патентами за рубежом
8.2. Показатель патентной чистоты	$П_{п.ч}$	Возможность реализации КИМ в СССР и за рубежом
9. ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ		
9.1. Электрическая прочность изоляции токоведущих частей, кВ	—	Защита от поражения электротоком
9.2. Электрическое сопротивление изоляции токоведущих частей, МОм	—	То же

Примечание. Основные показатели качества выделены полужирным шрифтом.

1.2. Допускается в стандартах, ТУ, ТЗ и КУ на конкретные машины использование дополнительных показателей качества в зависимости от назначения, условий применения и конструктивных особенностей КИМ.

1.3. Алфавитный перечень показателей качества КИМ приведен в приложении 1.

1.4. Термины, применяемые в стандарте, и пояснения к ним приведены в приложении 2.

1.5. Пояснения к определению показателей качества приведены в приложении 3.

## 2. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КИМ

2.1. Перечень основных показателей качества:

предел измерения по координатным осям;

предел допустимого значения погрешности измерения длины вдоль координатных осей в любой зоне объема измерения;

количество целевых программ измерения:

входящих в системное математическое обеспечение КИМ,

включающих модульные подпрограммы;

установленная безотказная наработка;

установленный срок службы;

среднее время восстановления работоспособного состояния;

удельная мощность электрооборудования.

2.2. Применяемость показателей качества КИМ, включаемых в ТЗ на НИР по определению перспектив развития продукции, в государственные стандарты с перспективными требованиями (ГОСТ ОТТ), в разрабатываемые стандарты на продукцию ТЗ на ОКР, технические условия (ТУ), карты технического уровня и качества продукции (КУ), ТЗ на ОКР, приведена в табл. 2.

Таблица 2

Номер показателя по табл. 1	Применяемость в НТД				
	ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ	Стандарты (кроме ГОСТ ОТТ)	ТЗ на ОКР	ТУ	КУ
1.1	+	+	+	+	+
1.2	+	+	+	+	+
1.3	+	+	+	+	+
1.4	—	+	+	+	—
1.5	—	—	+	—	—
1.6	—	—	+	+	—
1.7	—	—	+	+	+
1.8	—	+	+	+	+
1.9	—	+	+	+	±
1.10	—	—	+	+	+
1.11	—	—	+	+	±

Продолжение табл. 2

Номер показателя по табл. 1	Применяемость в НТД				
	ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ	Стандарты (кроме ГОСТ ОТТ)	ТЗ на ОКР	ТУ	КУ
2.1	+	+	+	+	+
2.2	+	+	+	+	+
2.3	+	+	+	+	+
2.4	—	+	+	+	—
2.5	—	±	—	±	±
3.1	+	+	+	—	+
3.2	—	±	+	+	±
3.3	—	±	±	±	±
3.4	—	±	±	+	±
4.1	—	—	+	+	—
4.2	—	±	±	—	±
5.1	—	—	±	—	±
5.2	—	—	±	—	±
6.1	—	—	±	—	±
6.2	—	—	+	—	±
6.3	—	—	±	—	±
7.1	—	—	±	—	±
7.2	—	—	+	—	±
7.3	—	—	±	—	±
8.1	—	—	+	—	—
8.2	—	—	+	—	—
9.1	—	+	+	+	—
9.2	—	+	+	+	—

Примечание. Знак «+» означает применяемость, знак «—» неприменяемость, знак «±» ограниченную применяемость соответствующих показателей качества продукции.

# АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Номер  
показателя  
по табл. 1

<b>Время восстановления работоспособного состояния среднее</b>	2.3
<b>Количество целевых программ измерения</b>	1.3
<b>Коэффициент межпроектной унификации</b>	7.3
<b>Коэффициент повторяемости</b>	7.2
<b>Коэффициент применяемости</b>	7.1
<b>Коэффициент технического использования</b>	2.4
<b>Масса КИМ</b>	3.4
<b>Масса измеряемой детали максимальная</b>	1.7
<b>Масса базовой части удельная</b>	3.3
<b>Мощность потребляемая</b>	3.2
<b>Мощность электрооборудования удельная</b>	3.1
<b>Наработка установленная безотказная</b>	2.1
<b>Наработка на отказ средняя</b>	2.5
<b>Оснащенность КИМ дополнительными устройствами и приспособлениями</b>	1.11
<b>Оснащенность КИМ средствами автоматизации</b>	1.10
<b>Показатель материалоемкости</b>	6.2
<b>Показатель патентной защиты</b>	8.1
<b>Показатель патентной чистоты</b>	8.2
<b>Показатель рациональной формы</b>	5.1
<b>Показатель совершенства производственного исполнения</b>	5.2
<b>Показатель трудоемкости изготовления</b>	6.1
<b>Показатель удобства расположения органов управления</b>	4.2
<b>Показатель энергоемкости</b>	6.3
<b>Предел допустимого значения погрешности измерения длины вдоль координатных осей в любой зоне объема измерения</b>	1.2
<b>Предел допустимого значения погрешности измерения длины в пространстве под разными углами к координатным осям в любой зоне объема измерения</b>	1.4
<b>Предел измерения по координатным осям</b>	1.1
<b>Пределы скоростей перемещений подвижных узлов КИМ по координатным осям</b>	1.8
<b>Производительность измерения координат точек</b>	1.9
<b>Прочность изоляции токоведущих частей электрическая</b>	9.1
<b>Размеры базовой части КИМ габаритные</b>	1.6
<b>Сопротивление изоляции токоведущих частей электрическое</b>	9.2
<b>Срок службы установленный</b>	2.2
<b>Уровень звука на рабочем месте оператора</b>	4.1
<b>Шаг дискретности</b>	1.5

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ, И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ**

Таблица 3

Термин	Номер показателя по табл. 1	Пояснение
Предел измерения по координатным осям	1.1	Наибольшее значение диапазона измеряемых перемещений по координатным осям $X$ , $Y$ и $Z$
Предел допустимого значения погрешности измерения длины вдоль координатных осей в любой зоне объема измерения	1.2	Предельно допустимая абсолютная разность между результатами измерения концевых мер длины на КИМ, выверенных относительно ее осей, и аттестованными значениями концевых мер длины при нормальном значении температуры. В значения предельных погрешностей входят как систематические, так и случайные составляющие. $K_1$ и $K_2$ — константы, указываемые изготовителем; $L$ — длины концевой меры, мм
Количество целевых программ измерения: входящих в системное математическое обеспечение КИМ	1.3	Системное математическое обеспечение Универсальные программы для координатных измерений, статистической обработки результатов измерений, автоматизации разработки программ измерений деталей, автоматизации технологических процессов измерений и т. д.
включающих модульные подпрограммы		Модульная подпрограмма — логически законченная часть целевой программы, выполняющая некоторую метрологическую операцию управления, ввода информации, отображения результатов и т. д.
Предел допустимого значения погрешности измерения длины в пространстве под разными углами к координатным осям в любой зоне объема измерения	1.4	Предельно допускаемая абсолютная разность между результатами измерения концевых мер длины на КИМ, расположенных в пространстве, и их аттестованными значениями при нормальном значении температуры. В значения предельных погрешностей входят как систематические, так



Термин	Номер показателя по табл. 1	Пояснение
<p>Пределы скоростей перемещений подвижных узлов КИМ по координатным осям</p>	1.8	<p>и случайные составляющие. <math>K_3</math> и <math>K_4</math> — константы, указываемые изготовителем</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения диапазона скоростей перемещений подвижных узлов КИМ по координатным осям</p>
<p>Шаг дискретности</p>	1.5	<p>Шаг цифровых показаний индикации и (или) шаг информации, передаваемой ЭВМ</p>
<p>Производительность измерения координат точек</p>	1.9	<p>Количество измеренных точек, находящихся на расстоянии 10 мм друг от друга, в минуту</p>
<p>Оснащенность КИМ средствами автоматизации</p>	1.10	<p>Характеризуется наличием средств автоматизации управления процессом измерения, обработки и выдачи результатов измерения</p>
<p>Оснащенность КИМ дополнительными устройствами и приспособлениями</p>	1.11	<p>Оснащенность КИМ дополнительными устройствами и приспособлениями включает наличие: поворотного стола, измерительных головок касания и головок отклонения, виброизолирующих опор и др.</p>

## ПОЯСНЕНИЯ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КИМ

1. Удельную мощность электрооборудования ( $P_y$ ), В·А/дм<sup>3</sup> (мощность/объем измерения) (п. 3.1), определяют по формуле

$$P_y = \frac{P_z}{V},$$

где  $P_z$  — потребляемая мощность электроприводов и измерительных устройств;  
 $V$  — объем измерения, который определяется пространством, ограниченным пределами координатных измерений по  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ , дм, т. е.

$$V = X \times Y \times Z.$$

2. Удельную массу ( $M_y$ ), кг/дм<sup>3</sup> (масса/объем измерения) (п. 3.3), определяют по формуле

$$M_y = \frac{M_6}{V},$$

где  $M_6$  — масса базовой части КИМ.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

### 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР

#### ИСПОЛНИТЕЛИ

А. А. Галшис, канд. техн. наук; А. Ю. Каспарайтис, канд. техн. наук; Б. П. Бекерис; Ю. С. Бухман; Р. Г. Слободник

### 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.03.88 № 510

### 3. Срок проверки 1993 г., периодичность — 5 лет

### 4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

### 5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8.417—81	1.1
ГОСТ 12.2.107—85	1.1
ГОСТ 14.205—83	1.1
ГОСТ 16263—70	1.1

Редактор *В. М. Лысенкина*  
Технический редактор *И. Н. Дубина*  
Корректор *М. С. Кабашова*

Сдано в наб. 25.03.88. Подп. в печ. 03.05.88 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,64 уч.-изд. л.  
Тираж 10 000 экз. Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2102