



М.ч. 1  
21752-76

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

**СИСТЕМА ЧЕЛОВЕК—МАШИНА.  
МАХОВИКИ УПРАВЛЕНИЯ  
И ШТУРВАЛЫ**

ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 21752-76

Издание официальное



Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
Москва

**СИСТЕМА ЧЕЛОВЕК—МАШИНА.  
МАХОВИКИ УПРАВЛЕНИЯ И ШТУРВАЛЫ  
Общие эргономические требования**

**ГОСТ  
21752—76**

Human being—machine system. Control handwheels  
and steering wheels. General ergonomic requirements

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27 апреля 1976 г. № 951 срок действия установлен

с 01.01. 1977 г.  
до 01.01. 1982 г.

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на маховики управления, штурвалы и рулевые колеса систем человек—машина, предназначенные для выполнения ступенчатых переключений и плавного динамического регулирования одной или двумя руками, и устанавливает к ним общие эргономические требования.

Термины и определения, применяемые в настоящем стандарте, указаны в справочном приложении 2.

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Обод маховика, захватываемый кистью руки, в поперечном сечении должен иметь круглую, овальную или близкую к ним форму. Поверхность обода должна быть тщательно обработана, без острых углов и заусенцев, и при необходимости надежного удержания в местах соприкосновения с пальцами должна иметь соответствующую им волнистую профилировку.

1.2. Форма и размер рукояток вращения маховиков должны обеспечивать максимальное удобство их захвата и надежного удержания в процессе управления. При этом предпочитают рукоятки удлиненных форм (цилиндрической, веретенообразной, грушевидной и др.) с плавными округлыми обводами и тщательно обработанной гладкой или рифленой поверхностью.

1.3. Обод и рукоятка маховиков и штурвалов, используемых в условиях низкой температуры окружающей среды, должны изготавливаться из материалов или покрываться материалами, которые обладают низкой теплопроводностью.

1.4. Для обеспечения оптимального обзора объектов наблюдения и удобства движения ногами необходимо устанавливать только часть маховика, то есть штурвал с двумя хордами-рукоятками с вращением  $90\text{--}120^\circ$  (см. черт. 1, справочное приложение 1).

1.5. Для одновременного выполнения нескольких управляющих действий (более чем в двух измерениях) допускается применять маховики и штурвалы в комбинации и едином конструктивном исполнении с другими типами органов управления (рычагом, кнопкой, защелкой и др.). Каждый из них должен отвечать своим специфическим эргономическим требованиям.

1.6. Маховики управления и штурвалы необходимо устанавливать на рабочем месте в пределах зоны досягаемости моторного поля оператора с учетом требований безопасности по ГОСТ 12.2.003—74. При этом часто используемые маховики и штурвалы должны устанавливаться в зоне легкой досягаемости.

1.7. Ось вращения маховика управления и штурвала при вращении его двумя руками сидя следует располагать в плоскости симметрии сиденья с отклонениями не более 50 мм.

1.8. Маховик, вращаемый одной рукой, должен устанавливаться против (на стороне) соответственно действующей (правой или левой) руки.

1.9. Направление вращения маховиков и штурвалов может осуществляться по часовой и против часовой стрелки. При этом (за исключением маховиков управления клапанами) должно быть обеспечено соответствие направления движения управляемого объекта или соответствующего указателя индикатора СЧМ направлению вращения маховика и штурвала.

1.10. Поворот маховика управления клапанами по часовой стрелке должен приводить к закрытию клапана, уменьшению параметра, а против часовой стрелки — к его открытию, увеличению параметра.

1.11. Направления быстрых вращательных движений, осуществляемых одновременно левой и правой рукой на двух маховиках, должны быть взаимно противоположными.

1.12. Маховики (за исключением рулевых маховиков и штурвалов) должны иметь хорошо видимые надписи, обозначающие их назначение, а также указатели положения, направления перемещения и его следствия, помещаемые как непосредственно на маховиках, так и рядом с ними.

1.13. Кодирование маховиков, в том числе и маховиков специального назначения (аварийных, противопожарных и пр.), а также маховиков, объединенных в функциональные группы, необхо-

димо проводить выбором соответствующей формы, размера и цвета, а также расположением.

1.14. Конечные положения маховика и штурвала должны быть четко обозначены и при необходимости ограничены специальным стопором (упором).

1.15. Маховики, предназначенные для ступенчатых переключений, должны иметь надежную фиксацию и обозначение их промежуточных положений.

## 2. ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Основные размеры маховиков управления и штурвалов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Размеры, мм

Таблица 1

Способ вращения	Обод				Рукоятка			
	Диаметр наибольший		Поперечное сечение		Длина		Диаметр наибольший	
	Предел-ные значения	Оптимальные значения	Предел-ные значения	Оптимальные значения	Предел-ные значения	Оптимальные значения	Предел-ные значения	Оптимальные значения
Двумя руками за обод	140—1000	350—400*	10—40	25—30	—	—	—	—
Одной рукой за обод	50—140	75—80	10—25	15—20	—	—	—	—
Кистью за рукоятку	150—400	250—300	—	—	75—150	100—120	15—35	25—30
Пальцами за рукоятку	50—200	75—100	—	—	30—75	40—50	10—20	15—18

\* Для штурвалов даются только оптимальные размеры, вместо диаметра — расстояние между рукоятками.

2.2. Усилие, необходимое для вращения маховиков и штурвалов должно соответствовать указанному в табл. 2.

2.3. Плоскость вращения маховика, не имеющего рукоятки, и штурвала должна находиться при вращении двумя руками:

сидя — перпендикулярно продольной плоскости симметрии сиденья и под углом от 40 до 90° к горизонтالي;

стоя — под углом от 0 до 90° к горизонтали с осью вращения в сагитальной плоскости тела оператора (см. черт. 2, справочное приложение 1).

2.4. Плоскость вращения маховика без рукоятки, вращаемого одной рукой как сидя, так и стоя, должна находиться под углом

Таблица 2

Способ вращения	Маховики с рукояткой	Маховики без рукоятки и штурвалы	
	Характер и частота использования		
	Быстрое вращение с точной установкой	Более 5 раз за смену	Менее 5 раз за смену
	Усилие, кгс, не более		
Кистью и пальцами	1	—	—
Кистью с предплечьем	2	3	6
Всей рукой	4	4	15
Двумя руками	—	6	25*

\* Усилие на маховиках ручного привода арматуры трубопровода в момент запертия запорного органа (или страгивания при открытии) не должно превышать 45 кгс.

от 10 до 60° по отношению к предплечью соответственно действующей (правой или левой) руки (см. черт. 3, справочное приложение 1).

2.5. Плоскость вращения маховика, снабженного рукояткой, должна находиться по отношению к предплечью соответственно действующей (правой или левой) руки под углом:

от 10 до 90° — при вращении кистью с предплечьем и

от 10 до 45° — при вращении всей рукой (см. черт. 2, справочное приложение 1).

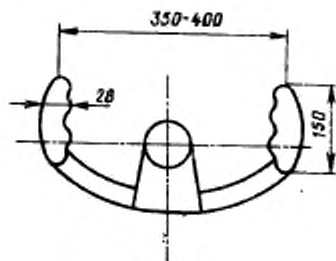
2.6. Угол поворота маховиков и штурвалов, вращаемых постоянно двумя руками без их отрыва, должен быть не более 120°, а в оптимальном варианте — не более 90°.

2.7. Интервал между ободами и другими деталями соседних маховиков, расположенных в одной плоскости, должен быть не менее:

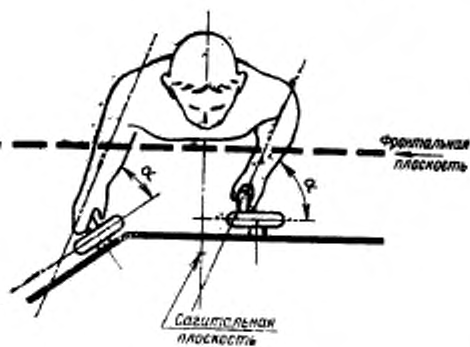
50 мм — при вращении одной рукой последовательно или в случайном порядке;

100 мм — при вращении двумя руками одновременно;

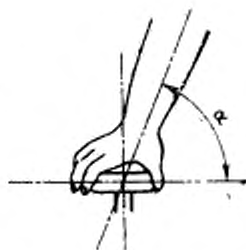
130 мм — при работе в рукавицах или перчатках.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
Справочное

Черт. 1



Черт. 2



$\alpha$  — угол между предплечьем и  
плоскостью вращения локтя

Черт. 3

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение
Маховик управления	Орган управления, имеющий форму колеса, со спицами или без спиц, диаметром более 50 мм, вращаемый одной или двумя руками вокруг перпендикулярной к плоскости вращения оси с целью передачи управляющих воздействий от человека к машине в системе человек — машина
Штурвал	Вид маховика управления (часть его, сектор маховика управления), применяемого для изменения направления движения объекта на суше, на воде, в воде и в воздухе
Рулевое колесо	Вид маховика управления, применяемого для изменения направления движения объекта на суше, на воде, в воде и в воздухе

Редактор *А. С. Пиеничная*  
 Технический редактор *Н. С. Гришанова*  
 Корректор *Н. Д. Иванова*

Сдано в набор 27.05.76 Подл. в печ. 02.09.76 0,5 л. л. Тир. 8000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3  
 Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зэк. 1503

**Изменение № 1 ГОСТ 21752—76 Система человек-машина. Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования**

**Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 81 11 30 № 5152 срок введения установлен**

**с 82 07 01**

Пункт 2.1. Графа «Способ вращения». Заменить слова: «Кистью за рукоятку» на «Преимущественно кистью за рукоятку», «Пальцами за рукоятку» на «Преимущественно пальцами за рукоятку».

Пункт 2.2. Таблицу 2 изложить в новой редакции:

*(Продолжение см. стр. 198)*



Способ вращения	Усилие, кгс, не более					
	Маховики управления с рукояткой	Маховики управления и штурвалы				
		Частота использования, раз в смену				
		Более 960	960-241	240-17	16-5	Менее 5
Преимущество пальцами и кистью	1	—	—	—	—	
Преимущественно кистью с предплечьем	2	0,5	1	2	6	
Всей рукой (мышцы кисти, предплечья и плеча)	4	1***	2	3	4*	15
Двумя руками	—	6	6	6	6	20**

\* Для металлообрабатывающих станков усилие нажатия — по ГОСТ 122.009-80.

\*\* Усилие нажатия на маховиках ручного привода арматуры трубопровода в момент запертия запорного органа (или страгивания при открытии) не должно превышать 45 кгс.

\*\*\* Усилие нажатия на рукоятках штурвала (рулевого колеса) подвижных гусеничных объектов с малым объемом рабочего помещения высотой менее 1000 мм не должно превышать 15 кгс без применения гидроусилителей.

(ИУС № 2 1982 г.)