

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В СХЕМАХ.

## ТОКОСЪЕМНИКИ

Unified system for design documentation.  
Graphic identifications in schemes. Slip ringsГОСТ  
2.726-68Взамен  
ГОСТ 7624-62  
в части разд. 20  
(пп. 20.16-20.19)

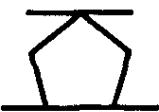
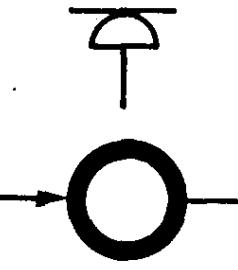
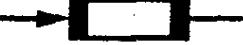
Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г. Срок введения установлен

с 01.01.71

1. Токосъемники на схемах изображают, как правило, в положении касания контактирующих элементов.

Если необходимо показать, что токосъемник не касается контактирующего элемента (например, контактного провода), то между их обозначениями оставляют зазор 1—2 мм.

2. Обозначения токосъемников приведены в таблице.

Наименование	Обозначение
1. Токосъемник троллейный: а) общее обозначение	
б) управляемый (пантограф)	
в) с третьего рельса	
2. Токосъемник кольцевой	

Примечание. Допускается использовать следующее обозначение

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР****Единая система конструкторской документации****ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В СХЕМАХ.****РАЗРЯДНИКИ; ПРЕДОХРАНИТЕЛИ**

Unified system for design documentation.  
 Graphic identifications in schemes.  
 Yaps, arresters and vases

**ГОСТ****2.727—68\*****[СТ СЭВ 862—78]**

Взамен  
**ГОСТ 7624—62**  
 в части разд. 7

*Переиздание*

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г. Срок введения установлен

с 01.01. 1971 г.

Настоящий стандарт распространяется на схемы, выполняемые вручную или автоматизированным способом, изделий всех отраслей промышленности и строительства и устанавливает условные графические обозначения разрядников и предохранителей.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 862—78.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

1. Обозначения элементов электровакуумных приборов — по ГОСТ 2.731—68.

2. Обозначения защитных и испытательных разрядников приведены в табл. 1.

3. Обозначения высокочастотных разрядников приведены в табл. 2.

4. Обозначения предохранителей приведены в табл. 3.

**Издание официальное****Перепечатка воспрещена**

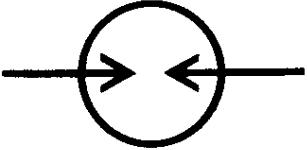
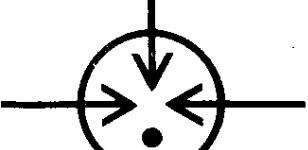
\* Переиздание март 1983 г. с Изменением № 1,  
 утвержденным в декабре 1980 г. (ИУС № 3 1981 г.)

Таблица 1

Наименование	Обозначение
1. Промежуток искровой: а) двухэлектродный. Общее обозначение	
б) двухэлектродный симметричный	
в) трехэлектродный	
2. Разрядник. Общее обозначение.	
Примечание. Если необходимо уточнить тип разрядника, то применяют следующие обозначения:	
а) разрядник трубчатый	
б) разрядники вентильный и магнито-вентильный	
в) разрядник шаровой	
г) разрядник роговой	

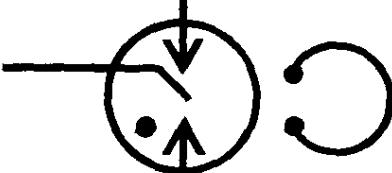
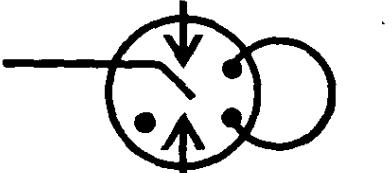
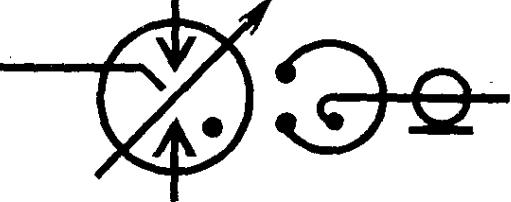
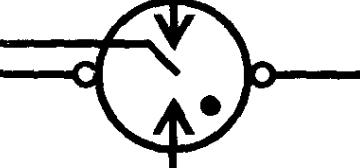
Наименование	Обозначение
д) разрядник угольный	
е) разрядник электрохимический	

П р и м е ч а н и е к пп. в—е. Допускается обозначения заключать в прямоугольник.

ж) разрядник вакуумный	
з) разрядник двухэлектродный ионный с газовым наполнением	
и) разрядник ионный управляемый	
к) разрядник шаровой с зажигающим электродом	
л) симметричный с газовым наполнением	
м) трехэлектродный с газовым наполнением	

к, л, м (Введены дополнительно, Изм. № 1).

Таблица 2

Наименование	Обозначение
1. Разрядник узкополосный: а) с внешним резонатором  б) с внутренним резонатором  Примечание. При обозначении перенастраиваемого разрядника обозначение настройки (стрелку) указывают на изображении того элемента, которым осуществляется настройка, например: перестройка осуществляется изменением размера разрядного промежутка разрядника	     перестройка осуществляется резонатором
2. Включение узкополосного разрядника в волновод: а) связь через отверстие связи  б) связь через петлю связи	 
3. Разрядник широкополосный: а) защиты приемника  б) блокировки передатчика	 

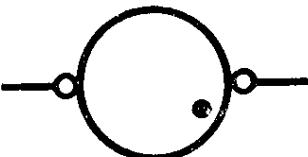
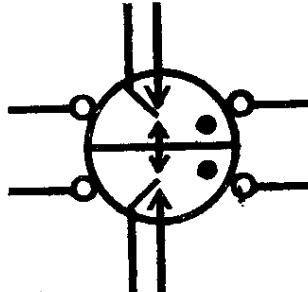
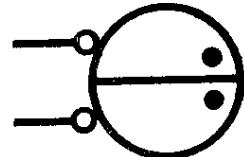
Наименование	Обозначение
в) предварительной защиты приемника	
4. Разрядник сдвоенный: а) защиты приемника	
б) блокировки передатчика	

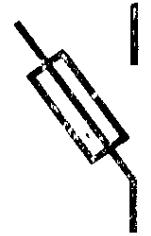
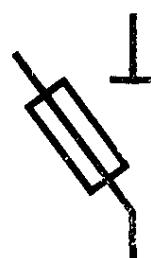
Таблица 3

Наименование	Обозначение
1. Предохранитель пробивной	
2. Предохранитель плавкий Общее обозначение	
П р и м е ч а н и е. Допускается в обозначении предохранителя указывать утолщенной линией сторону, которая остается под напряжением.	

Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение
3. Предохранитель плавкий: а) инерционно-плавкий	 или 
б) тугоплавкий	 или 
в) быстродействующий	
4. Катушка термическая (предохранительная)	
5. Предохранитель с сигнализирующим устройством: а) с самостоятельной цепью сигнализации	
б) с общей цепью сигнализации	 

Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение
в) без указания цепи сигнализации	
6. Выключатель-предохранитель	
7. Разъединитель-предохранитель	

2—4. (Измененная редакция, Изм. № 1)

**Изменение № 2 ГОСТ 2.727—68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники; предохранители**

**Принято решением Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 4 от 21.10.93)**

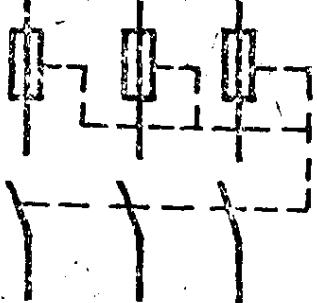
**Дата введения 1994-07-01**

На обложке и первой странице под обозначением стандарта исключить обозначение: **(СТ СЭВ 862—78).**

Вводная часть. Второй абзац исключить.

Пункт 4. Таблицу 3 дополнить пунктами — 8—10:

*(Продолжение см. с. 72)*

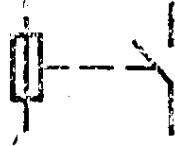
Наименование	Обозначение
8. Выключатель трехфазный с автоматическим отключением любым из плавких предохранителей ударного действия	

(Продолжение см. с. 73)

Наименование	Обозначение
9. Выключатель-разъединитель (с плавким предохранителем)	
10. Предохранитель плавкий ударного действия а) общее обозначение	

(Продолжение см. с. 74)

всё

Наименование	Обозначение
б) с трехвыводным контактом сигнализации	
в) с самостоятельной схемой сигнализации	

(ИУС № 5 1994 г.)

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**Единая система конструкторской документации  
ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В СХЕМАХ.**

**РЕЗИСТОРЫ, КОНДЕНСАТОРЫ**

Unified system for design documentation.  
Graphical symbols in diagrams.  
Resistors, capacitors

**ГОСТ  
2.728-74\***  
**(СТ СЭВ 863-78  
и СТ СЭВ 864-78)**

**Взамен**  
ГОСТ 2.728-68,  
ГОСТ 2.729-68 в  
части п.12 и  
ГОСТ 2.747-68 в  
части подпунктов  
24,25 таблицы

Постановлением Государственного комитета стандартов, Совета Министров СССР от 26 марта 1974 г. № 692 срок введения установлен

с 01.07.75

1. Настоящий стандарт устанавливает условные графические обозначения (обозначения) резисторов и конденсаторов на схемах, выполняемых вручную или автоматизированным способом во всех отраслях промышленности. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 863-78 и СТ СЭВ 864-78.
2. Обозначения резисторов общего применения приведены в табл. 1.

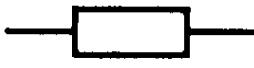
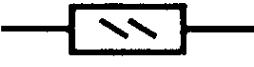
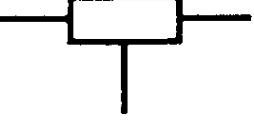
Издание официальное

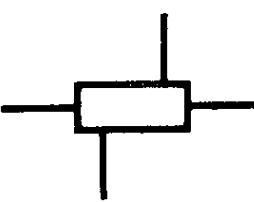
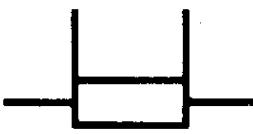
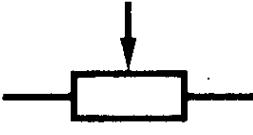
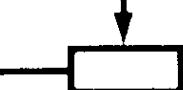
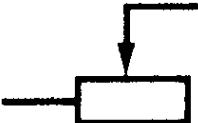
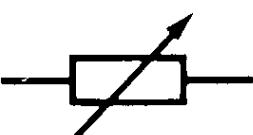


\* Переиздание (ноябрь 1987 г.) с Изменением №1, утвержденным в августе 1980 г. (ИУС № 11-80)

Перепечатка воспрещена

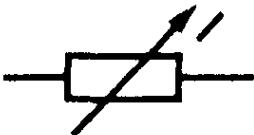
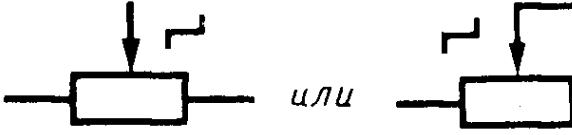
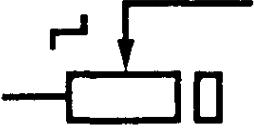
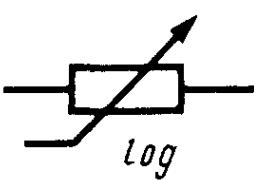
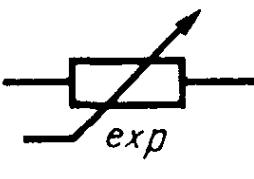
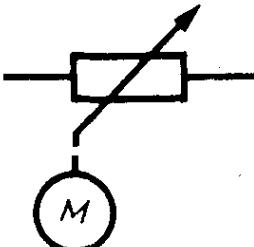
Таблица 1

Наименование	Обозначение
1. Резистор постоянный	
П р и м е ч а н и е. Если необходимо указать величину номинальной мощности рассеяния резисторов, то для диапазона от 0,05 до 5 В допускается использовать следующие обозначения резисторов, номинальная мощность рассеяния которых равна:	
0,05 В	
0,125 В	
0,25 В	
0,5 В	
1 В	
2 В	
5 В	
2. Резистор постоянный с дополнительными отводами:	
a) одним симметричным	
б) одним несимметричным	

Наименование	Обозначение
в) с двумя	 
П р и м е ч а н и е. Если резистор имеет более двух дополнительных отводов, то допускается длинную сторону обозначения увеличивать, например, резистор с шестью дополнительными отводами	
3. Шунт измерительный	
П р и м е ч а н и е. Линии, изображенные на продолжении коротких сторон прямоугольника, обозначают выводы для включения в измерительную цепь	
4. Резистор переменный	
П р и м е ч а н и я:	
1. Стрелка обозначает подвижный контакт	
2. Неиспользуемый вывод допускается не изображать	 или
3. Для переменного резистора в реостатном включении допускается использовать следующие обозначения:	
а) общее обозначение	

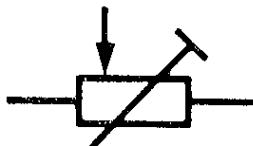
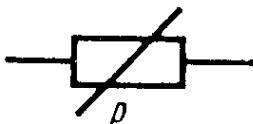
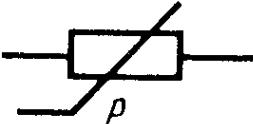
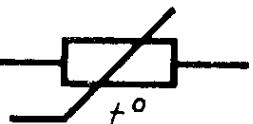
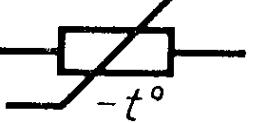
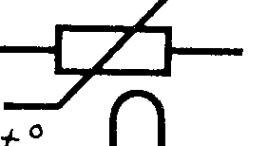
Продолжение табл. 1

Наименование	Обозначение
6) с нелинейным регулированием	
5. Резистор переменный с дополнительными отводами	
6. Резистор переменный с несколькими подвижными контактами, например, с двумя: а) механически не связанными	
б) механически связанными	
7. Резистор переменный сдвоенный	 или 

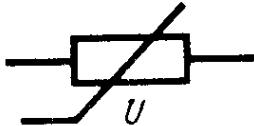
Наименование	Обозначение
П р и м е ч а н и е к пп. 4-7. Если необходимо уточнить характер регулирования, то следует применять обозначения регулирования по ГОСТ 2.721-74; например, резистор переменный:	
а) с плавным регулированием	
б) со ступенчатым регулированием	
Для указания разомкнутой позиции используют обозначение, например, резистор с разомкнутой позицией и ступенчатым регулированием	
а) с логарифмической характеристикой регулирования	
г) с обратно логарифмической (экспоненциальной) характеристикой регулирования	
д) регулируемый с помощью электродвигателя	

Продолжение табл. 1

Наименование	Обозначение
8. Резистор переменный с замыкающим контактом, изображенный:	
a) совмещенно	
б) разнесенно	
П р и м е ч а н и я:	
1. Точка указывает положение подвижного контакта резистора, в котором происходит срабатывание замыкающего контакта. При этом замыкание происходит при движении от точки, а размыкание — при движении к точке.	
2. При разнесенном способе замыкающий контакт следует изображать как контакт путевого выключателя по ГОСТ 2.755-87	
9. Резистор подстроечный	
П р и м е ч а н и я:	
1. Неиспользуемый вывод допускается не изображать	
2. Для подстроечного резистора в реостатном включении допускается использовать следующее обозначение	

Наименование	Обозначение
10. Резистор переменный с подстройкой	
Примечание. Приведенному обозначению соответствует следующая эквивалентная схема:	
11. Тензорезистор:	
а) линейный	
б) нелинейный	
12. Элемент нагревательный	
13. Терморезистор:	
а) прямого подогрева с положительным температурным коэффициентом	
с отрицательным температурным коэффициентом	
б) косвенного подогрева	

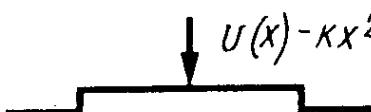
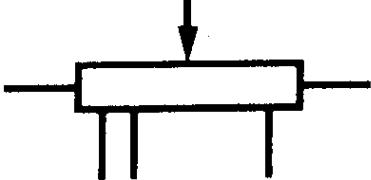
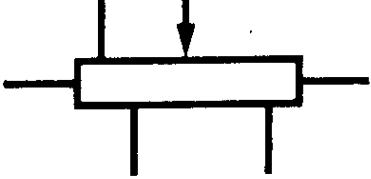
Продолжение табл. 1

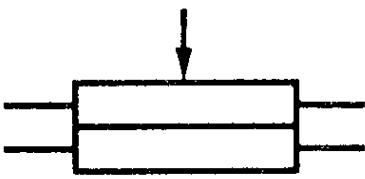
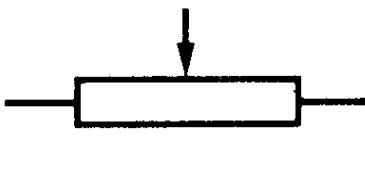
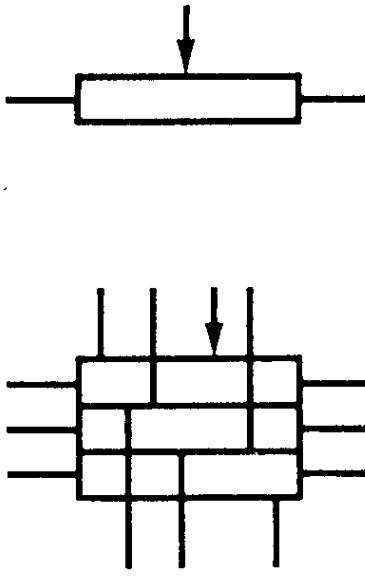
Наименование	Обозначение
14. Варистор	

(Измененная редакция, Изм. № 1).

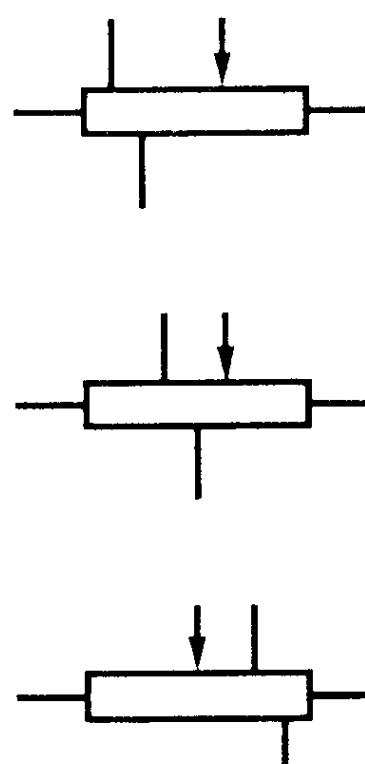
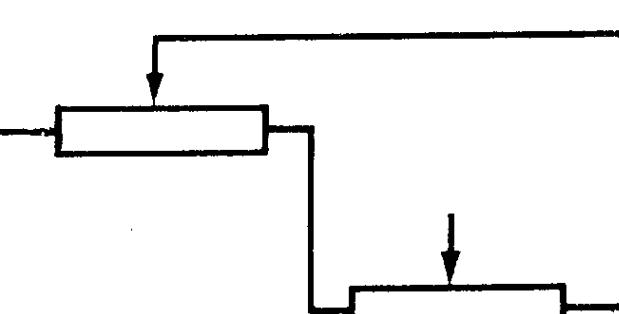
3. Обозначения функциональных потенциометров, предназначенных для генерирования нелинейных непериодических функций, приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование	Обозначение
1. Потенциометр функциональный однообмоточный (например, с профилированным каркасом)	 
П р и м е ч а н и е. Около изображения подвижного контакта допускается записывать аналитическое выражение для генерируемой функции, например, потенциометр для генерирования квадратичной зависимости	 или 

Наименование	Обозначение
<p><b>П р и м е ч а н и я:</b></p> <p>1. Линии, изображающие дополнительные отводы, должны делить длинную сторону обозначения на отрезки, приблизительно пропорциональные линейным (или угловым) размерам соответствующих участков потенциометра</p> <p>2. Линия, изображающая подвижный контакт, должна занимать промежуточное положение относительно линий дополнительных отводов</p> <p>3. Потенциометр функциональный многообмоточный, например, двухобмоточный, изображенный:</p>	
a) совмещенно	
b) разнесенно	
<p><b>П р и м е ч а н и е.</b> Предполагается, что многообмоточный функциональный потенциометр конструктивно выполнен таким образом, что все обмотки находятся на общем каркасе, а подвижный контакт электрически контактирует одновременно со всеми обмотками</p> <p>4. Потенциометр функциональный многообмоточный, например, трехобмоточный с двумя дополнительными отводами от каждой обмотки, изображенный:</p>	
a) совмещенно	

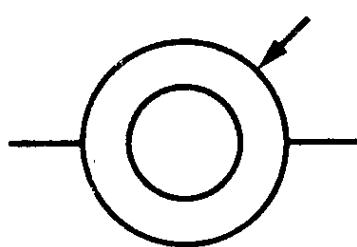
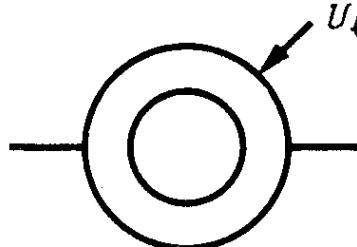
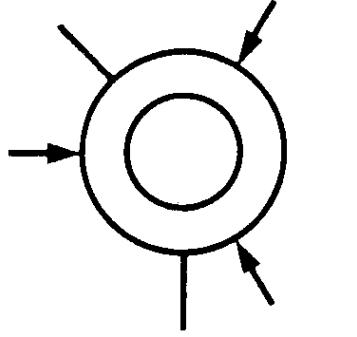
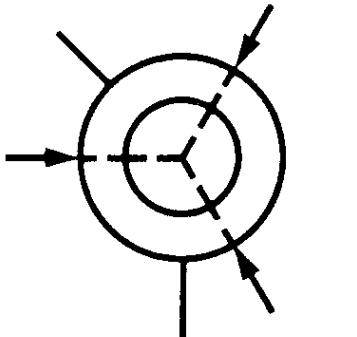
Продолжение табл. 2

Наименование	Обозначение
6) разнесенно	
	
	
П р и м е ч а н и е к пп. 3 и 4. При разнесенном изображении применяют следующие условности:	<p>а) подвижный контакт следует показывать на обозначении каждой обмотки потенциометра;</p> <p>б) линии механической связи между обозначениями подвижных контактов не изображают;</p> <p>в) линию электрической связи, изображающую цепь подвижного контакта, допускается изображать только на одной из обмоток, например, двухобмоточный потенциометр с последовательно соединенными обмотками</p>

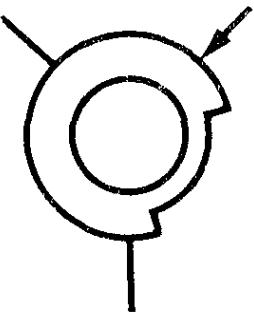
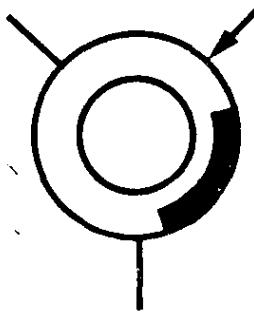
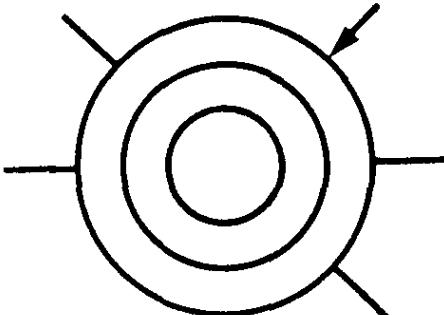
П р и м е ч а н и е. Обозначения, установленные в табл. 2, следует применять для потенциометров, у которых подвижный контакт перемещается между двумя фиксированными (начальным и конечным) положениями. При этом конструктивное исполнение потенциометра может быть любым: линейным, кольцевым или спиральным (многооборотные потенциометры).

4. Обозначения функциональных кольцевых замкнутых потенциометров, предназначенных для циклического генерирования нелинейных функций, приведены в табл. 3.

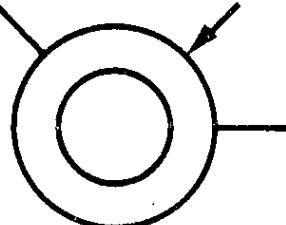
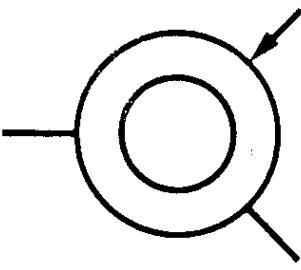
Таблица 3

Наименование	Обозначение
1. Потенциометр функциональный кольцевой замкнутый однообмоточный (например, с профилированным каркасом) с одним подвижным контактом и двумя отводами	
П р и м е ч а н и е. Около изображения подвижного контакта допускается записывать аналитическое выражение для генерируемой функции, например, синусный потенциометр	$U(\alpha) = K \sin \alpha$ 
2. Потенциометр функциональный кольцевой замкнутый однообмоточный с несколькими подвижными контактами, например, с тремя: а) механически не связанными	
б) механически связанными	

*Продолжение табл. 3*

Наименование	Обозначение
3. Потенциометр функциональный кольцевой замкнутый однообмоточный с изолированным участком	
П р и м е ч а н и е. На изолированном участке электрический контакт между обмоткой и подвижным контактом отсутствует	
4. Потенциометр функциональный кольцевой замкнутый однообмоточный с короткозамкнутым участком	
П р и м е ч а н и я:	
1. На короткозамкнутом участке потенциометра сопротивление равно нулю.	
2. Кольцевой сектор, соответствующий короткозамкнутому участку, допускается не зачернять	
5. Потенциометр функциональный кольцевой замкнутый многообмоточный, например, двухобмоточный с двумя отводами от каждой обмотки, изображенный:	
а) совмещенно	

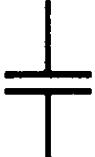
*Продолжение табл. 3*

Наименование	Обозначение
б) разнесенно	
П р и м е ч а н и я: 1. Предполагается, что многообмоточный функциональный потенциометр конструктивно выполнен таким образом, что все обмотки находятся на общем каркасе, а подвижный контакт электрически контактирует одновременно со всеми обмотками. 2. При разнесенном изображении действуют условности, установленные в примечании к пп. 3 и 4 табл. 2	

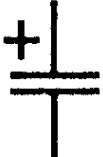
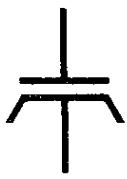
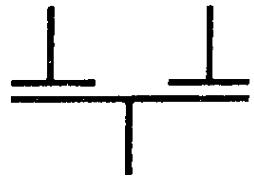
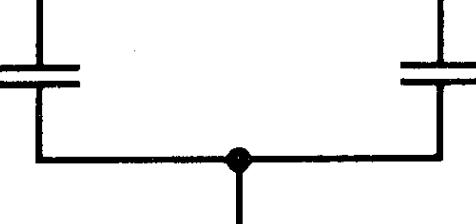
П р и м е ч а н и е. Все угловые размеры в обозначениях (углы между линиями отводов, между подвижными механически связанными контактами, размеры и расположение секторов изолированных или короткозамкнутых участков) должны быть приблизительно равны соответствующим угловым размерам в конструкции потенциометров.

5. Обозначения конденсаторов приведены в табл. 4.

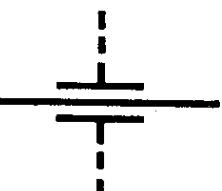
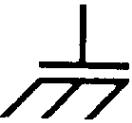
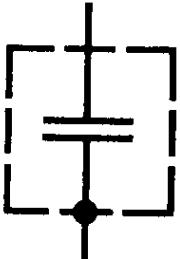
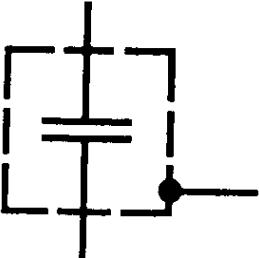
Т а б л и ц а 4

Наименование	Обозначение
1. Конденсатор постоянной емкости	

Продолжение табл. 4

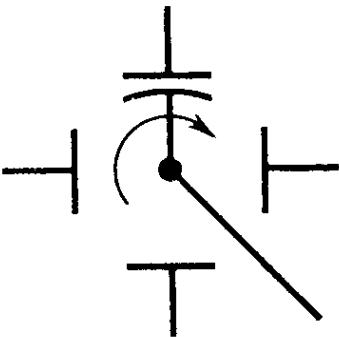
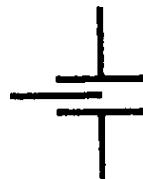
Наименование	Обозначение
П р и м е ч а н и е. Для указания поляризованного конденсатора используют обозначение	
1а. Конденсатор постоянной емкости с обозначенным внешним электродом	
2. Конденсатор электролитический: а) поляризованный	
б) неполяризованный	
П р и м е ч а н и е. Знак „+“ допускается опускать, если это не приведет к неправильному пониманию схемы.	
3. Конденсатор постоянной емкости с тремя выводами (двухсекционный), изображенный: а) совмещенно	
б) разнесенно	

Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение
4. Конденсатор проходной	
П р и м е ч а н и е. Дуга обозначает наружную обкладку конденсатора (корпус)	
Допускается использовать обозначение	 или
5. Конденсатор опорный. Нижняя обкладка соединена с корпусом (шасси) прибора	
6. Конденсатор с последовательным собственным резистором	
7. Конденсатор в экранирующем корпусе:	
а) с одной обкладкой, соединенной с корпусом	
б) с выводом от корпуса	
8. Конденсатор переменной емкости	

*Продолжение табл. 4*

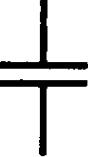
Наименование	Обозначение
9. Конденсатор переменной емкости многосекционный, например, трехсекционный	
10. Конденсатор подстроечный	
11. Конденсатор дифференциальный	
11а. Конденсатор переменной емкости двухстаторный (в каждом положении подвижного электрода $C = C$ )	
<p><b>П р и м е ч а н и е к пп. 8-11а.</b>          Если необходимо указать подвижную обкладку (ротор), то ее следует изображать в виде дуги, например</p>	
12. Вариконд	

Наименование	Обозначение
13. Фазовращатель емкостный	
14. Конденсатор широкополосный	
15. Конденсатор помехоподавляющий	

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6. Условные графические обозначения резисторов и конденсаторов для схем, выполнение которых при помощи печатающих устройств ЭВМ установлено стандартами Единой системы конструкторской документации, приведены в табл. 5.

Таблица 5

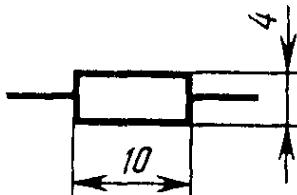
Наименование	Обозначение	Отпечатанное обозначение
1. Резистор постоянный, изображенный:		
а) в горизонтальной цепи		* * * --- * R * --- * * *
б) в вертикальной цепи		 * * * * R * * * * 
2. Конденсатор постоянной емкости, изображенный:		
а) в горизонтальной цепи		* * * --- * C * --- * * *
б) в вертикальной цепи		 * * * * C * * * * 
3. Конденсатор электролитический полярный, изображенный:		
а) в горизонтальной цепи		+ * * * --- * C * --- * * *

Наименование	Обозначение	Отпечатанное обозначение
б) в вертикальной цепи		+ * * * * C * * * * 

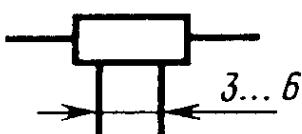
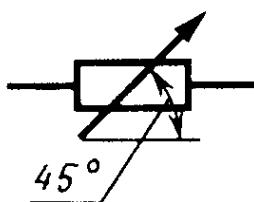
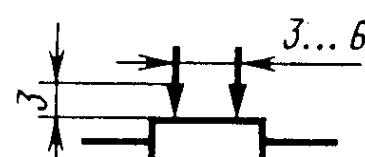
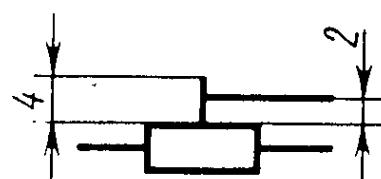
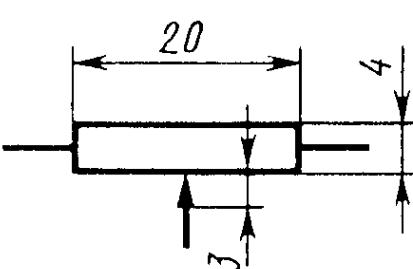
П р и м е ч а н и е. Линии электрической связи – по ГОСТ 2.721-74.

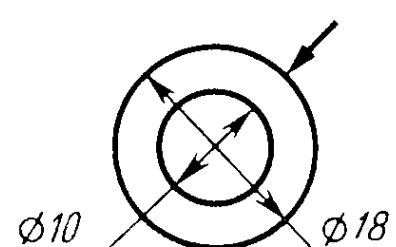
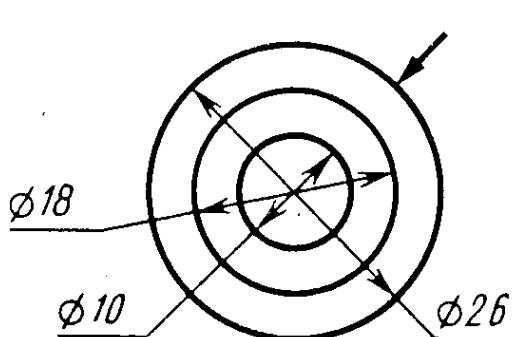
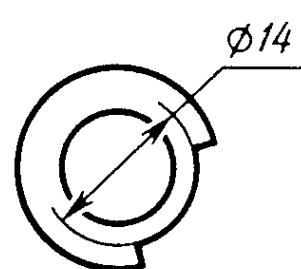
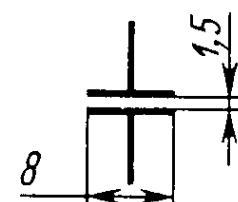
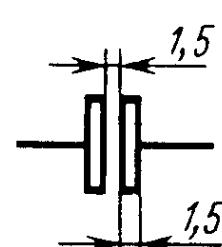
7. Размеры условных графических обозначений приведены в табл. 6.  
 Все геометрические элементы условных графических обозначений следует выполнять линиями той же толщины, что и линии электрической связи.

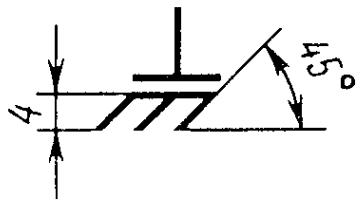
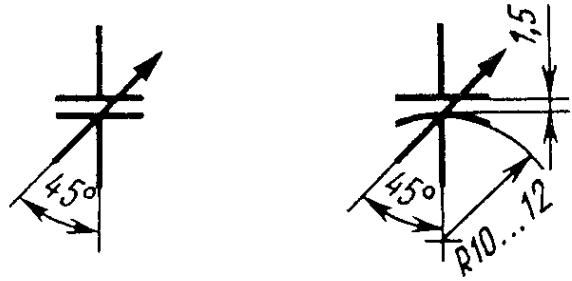
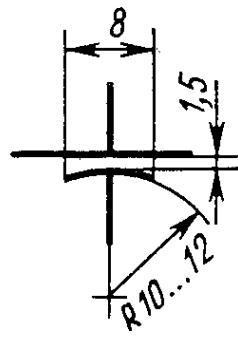
Т а б л и ц а 6

Наименование	Обозначение
1. Резистор постоянный	
2. Резистор постоянный с дополнительными отводами:	
а) одним	

Продолжение табл. 6

Наименование	Обозначение
6) с двумя	
3. Резистор переменный	
4. Резистор переменный с двумя подвижными контактами	
5. Резистор подстроочный	
6. Потенциометр функциональный	

Наименование	Обозначение
7. Потенциометр функциональный кольцевой замкнутый:	
a) однообмоточный	
b) многообмоточный, например, двухобмоточный	
8. Потенциометр функциональный кольцевой замкнутый с изолированным участком	
9. Конденсатор постоянной емкости	
10. Конденсатор электролитический	

Наименование	Обозначение
11. Конденсатор опорный	
12. Конденсатор переменной емкости	
13. Конденсатор проходной	

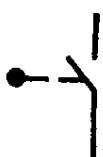
Изменение № 2 ГОСТ 2.728—74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы  
Утверждено и введено в действие Постановлением Комитета стандартизации и  
метрологии СССР от 15.07.91 № 1255

Дата введения 01.01.92

Пункт 2. Таблица 1. Пункт 8, примечание 2 изложить в новой редакции;  
заполнить примечанием — 3:

(Продолжение см. с. 150)

*(Продолжение изменения к ГОСТ 2.728—74)*

Наименование	Обозначение
2. При разнесенном способе замыкающий контакт следует изображать	
3. Точку в обозначениях допускается не зачернять	

Пункт 6. Таблица 5. Графа «Наименование». Пункт 3. Заменить с. «полярный» на «поляризованный».

(ИУС № 10 1991 г.)

Единая система конструкторской документации

**ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В СХЕМАХ.****ПРИБОРЫ ЭЛЕКРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

Unified system for design documentation.

Graphic identifications in schemes.

Electromeasuring apparatus

**ГОСТ****2.729—68\*****[СТ СЭВ 2830—80]**

Взамен

ГОСТ 7624—62

в части разд. 6

*Переиздание*

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г. Срок введения установлен

с 01.01. 1971 г.

Настоящий стандарт устанавливает условные графические обозначения электроизмерительных приборов на схемах, выполняемых вручную или автоматизированным способом, изделий всех отраслей промышленности и строительства.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2830—80.

**(Введен дополнительно, Изм. № 1).**

Обозначения электроизмерительных приборов приведены в таблице.

13/5-9  
X



Издание официальное

Перепечатка воспрещена



\* Переиздание март 1983 г. с Изменением № 1,  
утвержденным в сентябре 1981 г. (ИУС № 11 1981 г.)

Наименование	Обозначение
1а. Датчик измеряемой неэлектрической величины  (Введен дополнительно, Изм. № 1)	
1. Прибор электроизмерительный а) показывающий	
б) регистрирующий	
в) интегрирующий (например, счетчик электрической энергии)	
Примечания:	
1. При необходимости изображения нестандартизированных электроизмерительных приборов следует использовать сочетания соответствующих основных обозначений, например, комбинированный прибор, показывающий и регистрирующий.	
2. Для указания назначения электроизмерительного прибора в его обозначение вписывают условные графические обозначения, установленные в стандартах ЕСКД, а также буквенные обозначения единиц измерения или измеряемых величин, которые помещают внутри графического обозначения электроизмерительного прибора	
а) амперметр	A
б) вольтметр	V
в) вольтметр двойной	V
г) вольтметр дифференциальный	ΔV
д) вольтамперметр	VA

*Продолжение*

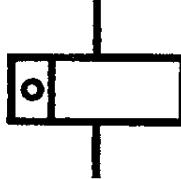
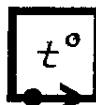
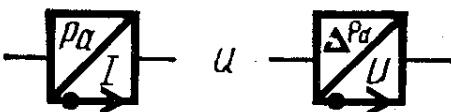
Наименование	Обозначение
е) ваттметр	W
ж) ваттметр суммирующий	$\Sigma W$
з) варметр	var
и) микроамперметр	$\mu A$
к) миллиамперметр	mA
л) милливольтметр	mV
м) омметр	$\Omega$
н) мегометр	M $\Omega$
о) частотомер	Hz
п) волномер	$\lambda$
р) фазометр: измеряющий сдвиг фаз измеряющий коэффициент мощности	$\varphi$ $\cos \varphi$
с) счетчик ампер-часов	Ah
т) счетчик ватт-часов	Wh
у) счетчик вольт-ампер-часов реактивный	varh
ф) термометр, пирометр	t°
х) индикатор полярности	$\pm$

## Продолжение

Наименование	Обозначение
и) тахометр	$n$
и) измеритель давления	$P_a$ или $P$
ш) измеритель уровня жидкости	
щ) измеритель уровня сигнала ц—щ (Введены дополнительно, Изм. № 1). 3. В обозначения электроизмерительных приборов допускается вписывать необходимые данные согласно действующим стандартам на электроизмерительные приборы. 4. Если необходимо указать характеристику отсчетного устройства прибора, то в его обозначение вписывают следующие квалифицирующие символы: а) прибор, подвижная часть которого может отклоняться в одну сторону от нулевой отметки:	$dB$
вправо	
влево	
б) прибор, подвижная часть которого может отклоняться в обе стороны от нулевой отметки	
допускается применять обозначение	
в) прибор выбрационной системы	
г) прибор с цифровым отсчетом	<u>000</u>
д) прибор с непрерывной регистрацией (записывающий)	
е) прибор с точечной регистрацией (записывающий)	

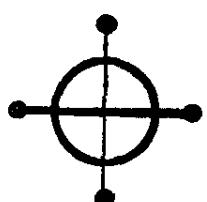
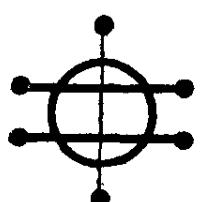
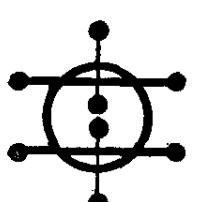
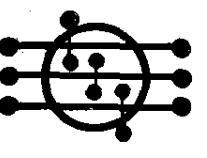
## Продолжение

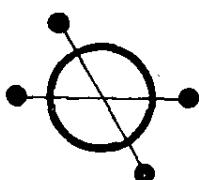
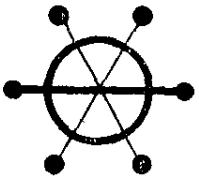
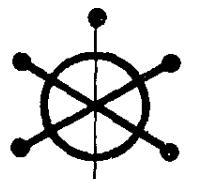
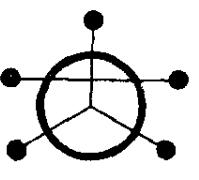
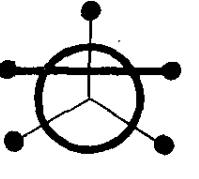
Наименование	Обозначение
ж) прибор печатающий с цифровой регистрацией	
з) прибор с регистрацией перфорированием	
Например:	
вольтметр с цифровым отсчетом	
вольтметр с непрерывной регистрацией	
амперметр, подвижная часть которого отклоняется в обе стороны от нулевой отметки	
2. Гальванометр	
3. Синхроноскоп	
4. Осциллоскоп	
5. Осциллограф	

Наименование	Обозначение
6. Гальванометр осциллографический: а) тока или напряжения	
б) мгновенной мощности	
7. Счетчик импульсов	
8. Электрометр	
9. Болометр полупроводниковый	
10. Датчик температуры	 или 
10а. Датчик давления	 или 
П р и м е ч а н и е. При необходимости указания конкретной величины, в которую преобразуется неэлектрическая величина, допускается применять следующие обозначения, например, датчик давления	
10а (Введен дополнительно, Изм. № 1).	

Наименование	Обозначение
П р и м е ч а н и я к п л . 1—16:	
1. При изображении обмоток измерительных приборов разнесенным способом используют следующие обозначения:	
а) обмотка токовая	
б) обмотка напряжения	
в) обмотка секционирования с отводами:	
токовая	
напряжения	
г) обмотка секционированная переключаемая:	
токовая	
напряжения	
2. Обмотки в схемах измерительных приборов, отражающих их взаимное расположение в измерительном механизме, изображают следующим образом:	
а) обмотка токовая	
б) обмотка напряжения	
в) обмотки токовые для сложения или вычитания	
г) обмотки напряжения для сложения или вычитания	

Продолжение

Наименование	Обозначение
Например, механизм измерительный: амперметра однообмоточного	
вольтметра однообмоточного	
ваттметра однофазного	
ваттметра трехфазного одноэлементного с двумя токовыми обмотками	
ваттметра трехфазного двухэлементного	
ваттметра трехфазного трехэлементного	
логометра магнитоэлектрического (напри- мер, омметра-логометра)	

Наименование	Обозначение
логометра ферродинамического (например, частотомера)	
логометра электродинамического (например, фазометра однофазного)	
логометра трехобмоточного (например, фазометра трехфазного с двумя токовыми обмотками)	
логометра четырехобмоточного (например, синхроноскопа трехфазного)	
логометра четырехобмоточного (например, фазометра трехфазного с одной токовой обмоткой) 3. Выводные контакты обмоток допускается не изображать, если это не приведет к недоразумению	

(Измененная редакция, Изм. № 1).

---

## Т. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ

Группа Т52

Изменение № 2 ГОСТ 2.729—68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные  
Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 26.10.90 № 2706  
Дата введения 01.01.92

Таблица. Пункт 11 изложить в новой редакции:

Наименование	Обозначение
11. Термоэлектрический преобразователь: а) с бесконтактным нагревом б) с контактным нагревом	По ГОСТ 2.768—90 По ГОСТ 2.768—90

(ИУС № 1 1991 г.)

Изменение № 3 ГОСТ 2.729—68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные

Принято решением Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 4 от 21.10.93)

Дата введения 1994-07-01

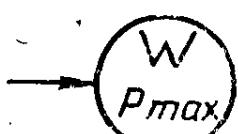
На обложке и первой странице под обозначением стандарта исключить обозначение: (СТ СЭВ 2830—80).

Вводная часть. Второй абзац исключить.

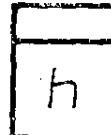
Таблица. Графа «Наименование». Пункт 1. Примечание 2з дополнить словами:

«(измеритель активной мощности)»;

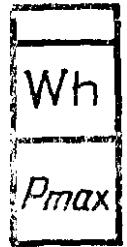
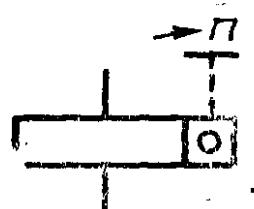
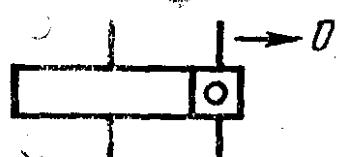
графа «Обозначение». Примечание 2ф дополнить словами: «допускается  $\Theta^\circ$ »; таблицу дополнить пунктами — 17—28 (перед примечаниями к пп. 1—16):

Наименование	Обозначение
17. Индикатор максимальной активной мощности, имеющий обратную связь с ваттметром	
18. Дифференциальный вольтметр	

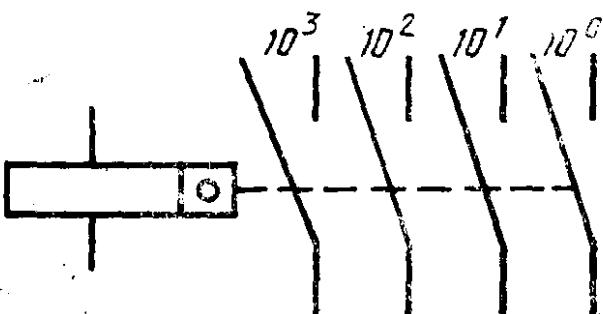
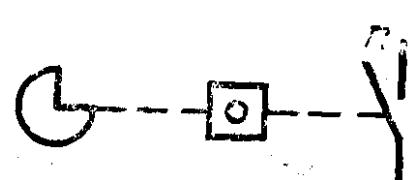
(Продолжение см. с. 74)

Наименование	Обозначение
19. Соленомер	
20. Самопищий комбинированный ваттметр и варметр	
21. Счетчик времени	
22. Счетчик ватт-часов, измеряющий энергию, передаваемую в одном направлении	

(Продолжение см. с. 75)

Наименование	Обозначение
23. Счетчик ватт-часов с регистрацией максимальной активной мощности	
24. Отличительный символ функции счета числа событий	
25. Счетчик электрических импульсов с ручной установкой на $n$ (установка на нуль при $n=0$ )	
26. Счетчик электрических импульсов с установкой на нуль электрическим путем	

(Продолжение см. с. 76)

Наименование	Обозначение
27. Счетчик электрических импульсов с несколькими контактами; контакты замыкаются соответственно на каждой единице ( $10^0$ ), десятке ( $10^1$ ), сотне ( $10^2$ ), тысяче ( $10^3$ ) событий, зарегистрированных счетным устройством	
28. Счетное устройство, управляемое кулачком и управляющее замыканием контакта через каждые $n$ событий	

заменить слова: «Примечания к пп. 1—16» на «Примечания к пп. 1—28»; примечания к пп. 1—28 дополнить примечанием 4 с соответствующим обозначением:

«4. Выводные контакты обмоток допускается не зачернять, например, вольтметр однообмоточный»



(ИУС № 5 1994 г.)

## Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Й И С Т А Н Д А Р Т С О Ю З А С С Р

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В СХЕМАХ.

ПРИБОРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

ГОСТ

2.730-73

(СТ СЭВ 661-77)

Unified system for design documentation.

Graphical symbols in diagrams.

Semiconductor devices

Дата введения 01.07.74

1. Настоящий стандарт устанавливает правила построения условных графических обозначений полупроводниковых приборов на схемах, выполняемых вручную или автоматическим способом во всех отраслях промышленности.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 661-77.

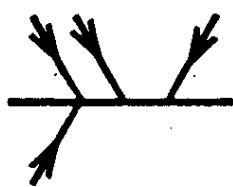
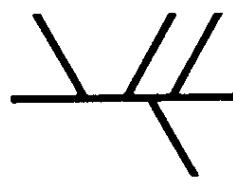
2. Обозначения элементов полупроводниковых приборов приведены в табл. 1.

Издание официальное



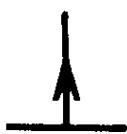
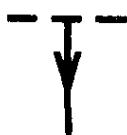
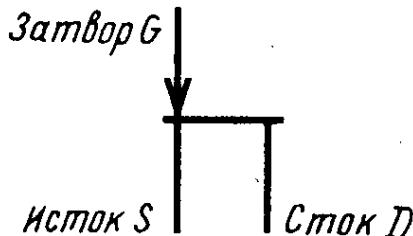
Перепечатка воспрещена

Таблица 1

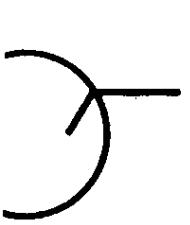
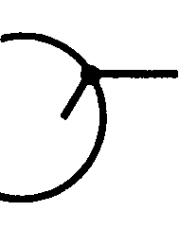
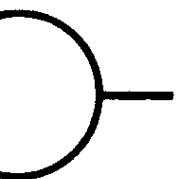
Наименование	Обозначение
1. (Исключен, Изм. № 2).	
2. Электроды:	
база с одним выводом	
база с двумя выводами	 или 
<i>P</i> -эмиттер с <i>N</i> -областью	
<i>N</i> -эмиттер с <i>P</i> -областью	
несколько эмиттеров, например, четыре <i>P</i> -эмиттера с <i>N</i> -областью	
коллектор с базой	
несколько коллекторов, например, четыре коллектора на базе	

Наименование	Обозначение
3. Области:	
область между проводниковыми слоями с различной электропроводностью.	
Переход от $P$ -области к $N$ -области и наоборот	
область собственной электропроводности ( $I$ -область) :	
1) между областями с электропроводностью разного типа $PIN$ или $NIP$	
2) между областями с электропроводностью одного типа $PIP$ или $NIN$	
3) между коллектором и областью с противоположной электропроводностью $PIN$ или $NIP$	
4) между коллектором и областью с электропроводностью того же типа $PIP$ или $NIN$	
4. Канал проводимости для полевых транзисторов:	
обогащенного типа	
обедненного типа	

Продолжение табл. I

Наименование	Обозначение
5. Переход $PN$	
6. Переход $NP$	
7. $P$ -канал на подложке $N$ -типа, обогащенный тип	
8. $N$ -канал на подложке $P$ -типа, обедненный тип	
9. Затвор изолированный	
10. Исток и сток	
Примечание. Линия истока должна быть изображена на продолжении линии затвора, например:	

Продолжение табл. 1

Наименование	Обозначение
11. Выводы полупроводниковых приборов:  электрически не соединенные с корпусом	 или 
электрически соединенные с корпусом	 или 
12. Вывод корпуса внешний. Допускается в месте присоединения к корпусу помещать точку	 или 

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3, 4. (Исключены, Изм. № 1).

5. Знаки, характеризующие физические свойства полупроводниковых приборов, приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение
1. Эффект туннельный  а) прямой	[ ]

*Продолжение табл. 4*

Наименование	Обозначение
б) обращенный	I
2. Эффект лавинного пробоя: а) односторонний	J
б) двухсторонний	J

## 3-8. (Исключены, Изм. № 2).

6. Примеры построения обозначений полупроводниковых диодов приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование	Обозначение
1. Диод	
Общее обозначение	
2. Диод туннельный	
3. Диод обращенный	

Продолжение табл. 5

Наименование	Обозначение
4. Стабилитрон (диод лавинный выпрямительный)	
а) односторонний	
б) двухсторонний	
5. Диод теплоэлектрический	
6. Варикап	
7. Диод двунаправленный	
8. Модуль с несколькими (например, тремя) одинаковыми диодами с общим анодным и самостоятельными катодными выводами	

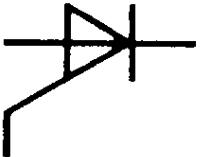
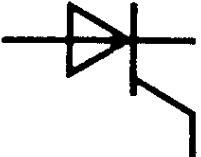
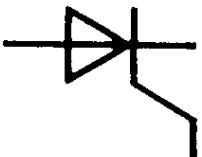
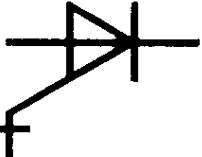
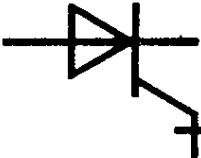
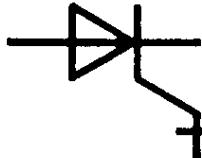
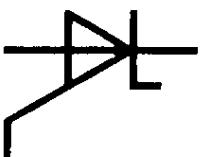
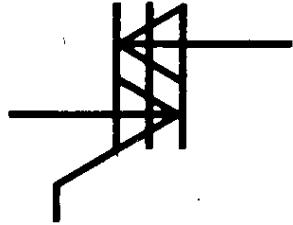
*Продолжение табл. 5*

Наименование	Обозначение
9. Диод Шотки	
7. Обозначения тиристоров приведены в табл. 6.	

Т а б л и ц а 6

Наименование	Обозначение
1. Тиристор диодный, запираемый в обратном направлении	
2. Тиристор диодный, проводящий в обратном направлении	
3. Тиристор диодный симметричный	
4. Тиристор триодный. Общее обозначение	

Продолжение табл. 6

Наименование	Обозначение
5. Тиристор триодный, запираемый в обратном направлении с управлением: по аноду	
по катоду	 или 
6. Тиристор триодный, запираемый в обратном направлении, выключающий, с управлением: по аноду	
по катоду	 или 
7. Тиристор триодный, проводящий в обратном направлении, с управлением: по аноду	
по катоду	 или 
8. Тиристор триодный симметричный (двунаправленный)	

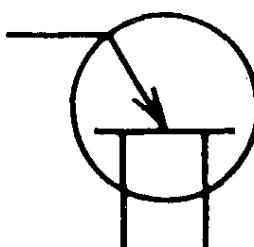
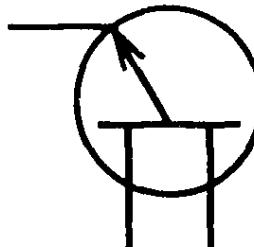
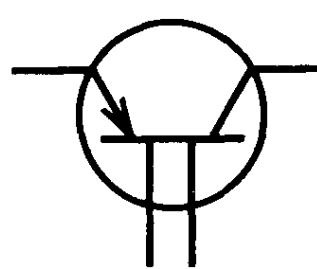
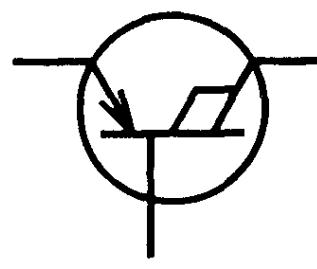
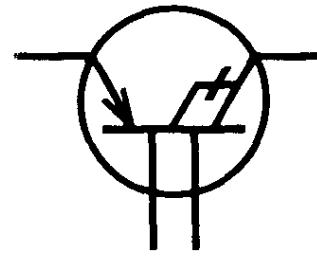
Продолжение табл. 6

Наименование	Обозначение
9. Тиристор тетроидный, запираемый в обратном направлении	

8. Примеры построения обозначений транзисторов с  $P-N$ -переходами приведены в табл. 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение
1. Транзистор: a) типа $PNP$	
b) типа $PNP$ с выводом от внутреннего экрана	
2. Транзистор типа $NPN$ с коллектором, электрически соединенным с корпусом	
3. Лавинный транзистор типа $NPN$	

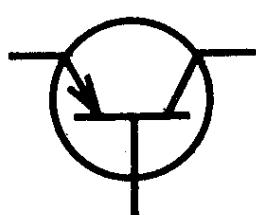
Наименование	Обозначение
4. Транзистор однопереходный с <i>N</i> -базой	
5. Транзистор однопереходный с <i>P</i> -базой	
6. Транзистор типа <i>PNP</i> с двумя базовыми выводами	
7. Транзистор типа <i>PNIP</i>	
8. Транзистор типа <i>PNIN</i> с выводом от <i>i</i> -области	

Продолжение табл. 7

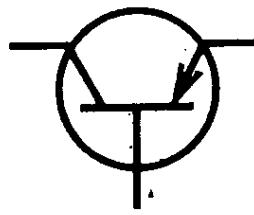
Наименование	Обозначение
9. Транзистор многоэмиттерный типа <i>NPN</i>	

П р и м е ч а н и е. Для упрощения на схемах допускается:

а) выполнять обозначения транзисторов в зеркальном изображении, например:

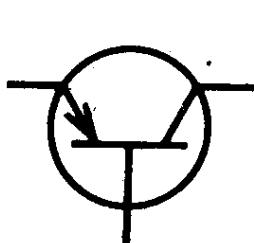


или

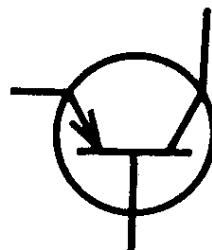


б) не изображать корпус, если смысл обозначения не меняется и корпус не используется для электрического подключения;

в) проводить линию электрической связи от эмиттера или коллектора в одном из двух направлений: перпендикулярно или параллельно линии вывода базы.



или

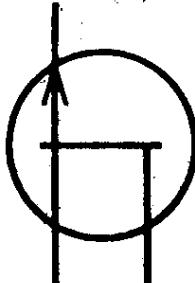
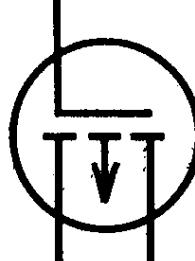
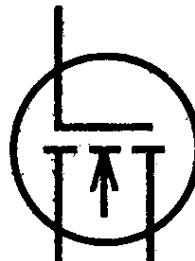
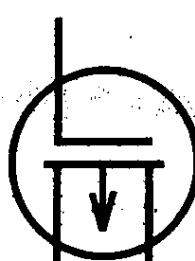
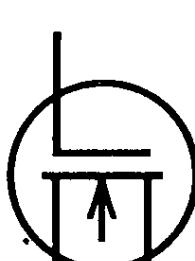


9. Примеры построения обозначений полевых транзисторов приведены в табл. 8.

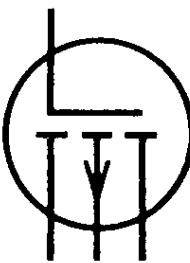
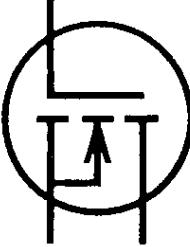
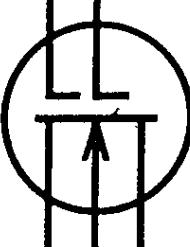
Таблица 8

Наименование	Обозначение
1. Транзистор полевой с каналом <i>N</i> -типа	

Продолжение табл. 8

Наименование	Обозначение
2. Транзистор полевой с каналом <i>P</i> -типа	
3. Транзистор полевой с изолированным затвором:	
а) обогащенного типа с <i>P</i> -каналом	
б) обогащенного типа с <i>N</i> -каналом	
в) обедненного типа с <i>P</i> -каналом	
г) обедненного типа с <i>N</i> -каналом	

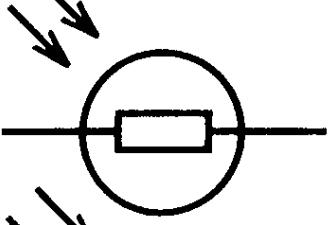
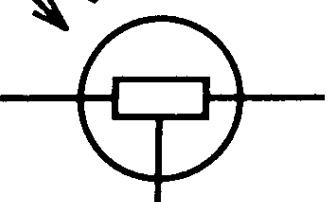
Продолжение табл. 8

Наименование	Обозначение
4. Транзистор полевой с изолированным затвором обогащенного типа с $P$ -каналом с выводом от подложки	
5. Транзистор полевой с изолированным затвором обогащенного типа с $N$ -каналом и с внутренним соединением подложки и истока	
6. Транзистор полевой с двумя изолированными затворами обедненного типа с $N$ -каналом и с выводом от подложки	

П р и м е ч а н и е. Изображение окружности является обязательным.

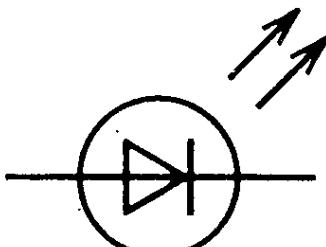
10. Примеры построений обозначений фоточувствительных и излучающих полупроводниковых приборов приведены в табл. 9.

Т а б л и ц а 9

Наименование	Обозначение
1. Фоторезистор:	
а) общее обозначение	
б) дифференциальный	

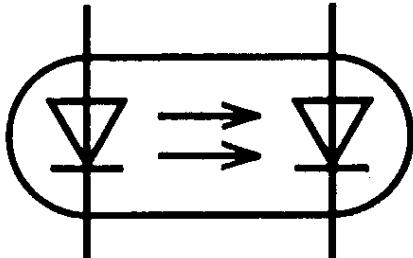
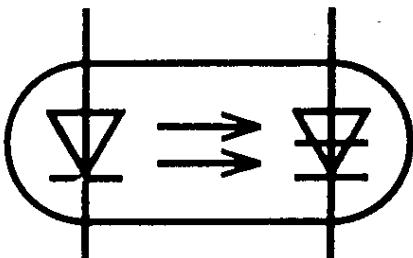
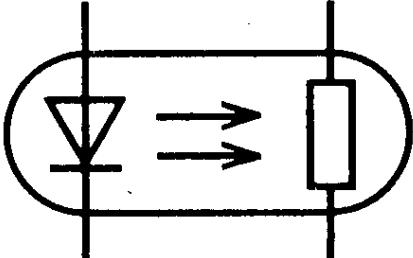
Наименование	Обозначение
2. Фотодиод	
3. Фототиристор диодный	
4. Фототранзистор типа PNP:	
а) общее обозначение	
б) база не выведена	
5. Фотоэлемент солнечный	
Примечание. Допускается знаки полярности не указывать	
6. Фотобатарея солнечная ( $n$ солнечных элементов)	

*Продолжение табл. 9*

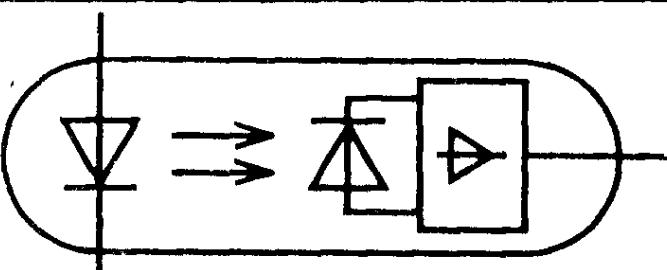
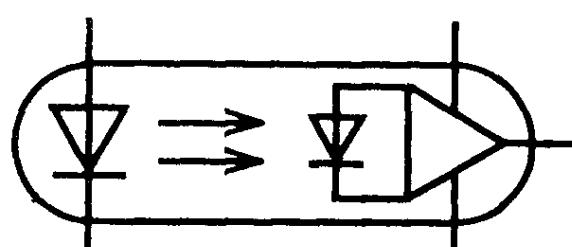
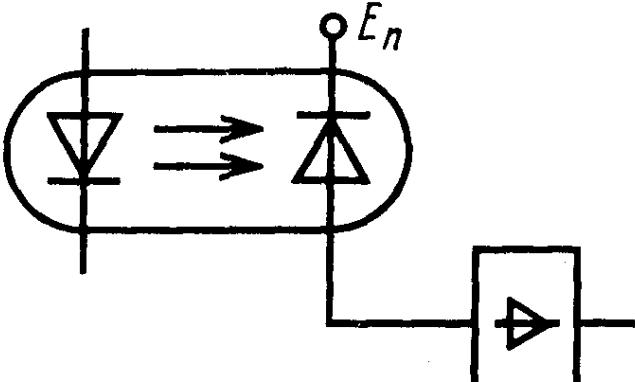
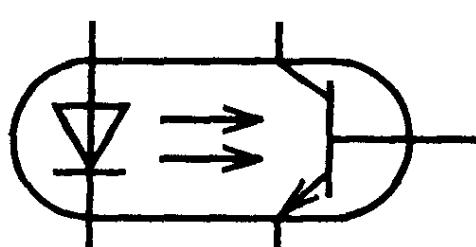
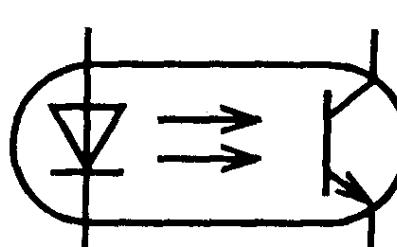
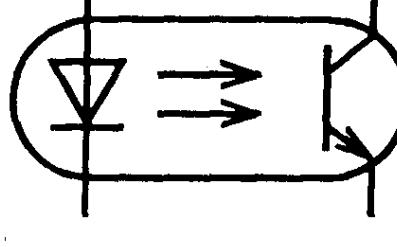
Наименование	Обозначение
7. Светодиод	

11. Примеры построения обозначений оптоэлектронных приборов приведены в табл. 10.

Т а б л и ц а 10

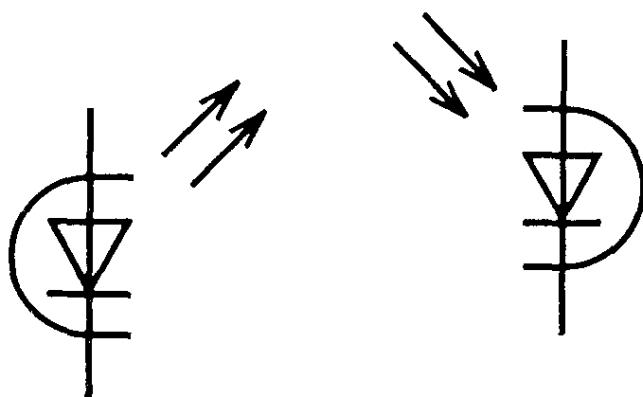
Наименование	Обозначение
1. Оптрон диодный	
2. Оптрон тиристорный	
3. Оптрон резисторный	

Продолжение табл. 10

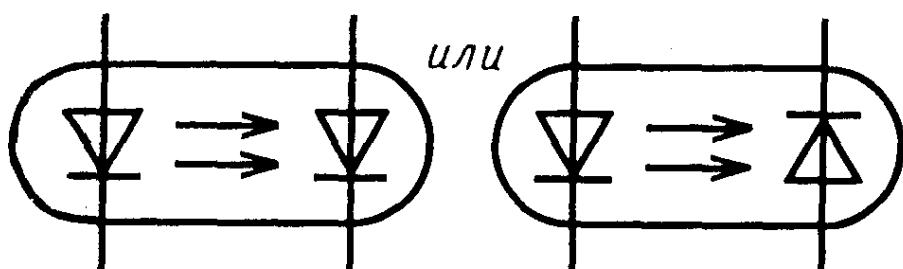
Наименование	Обозначение
4. Оптрон диодный с усилителем, изображенный:	
а) совмещенно	
б) разнесенно	
5. Прибор оптоэлектронный с фототранзистором:	
а) с выводом от базы	
б) без вывода от базы	

**Примечания:**

1. Допускается изображать оптоэлектронные приборы разнесенным способом. При этом знак оптического взаимодействия должен быть заменен знаками оптического излучения и поглощения в соответствии с требованиями табл. 4, например:



2. Взаимная ориентация обозначений источника и приемника не устанавливается, а определяется удобством вычерчивания схемы, например:



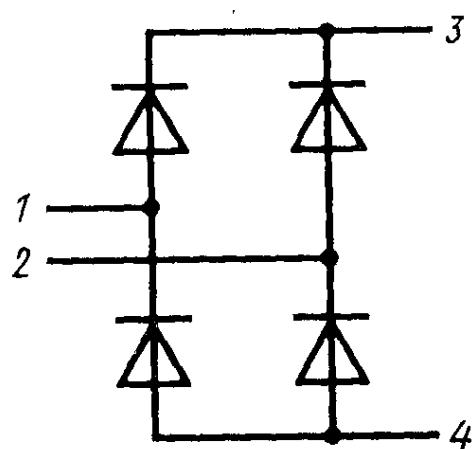
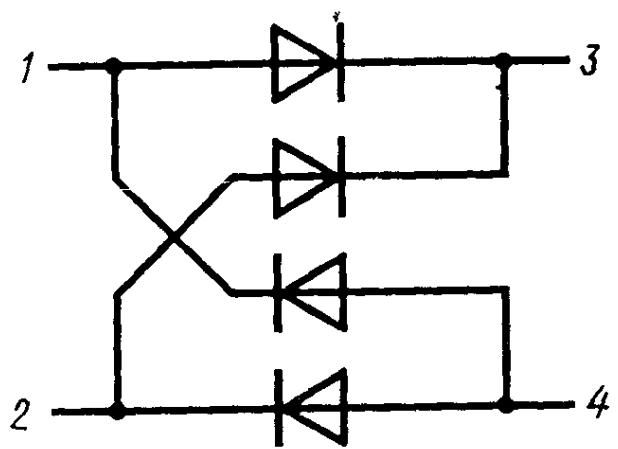
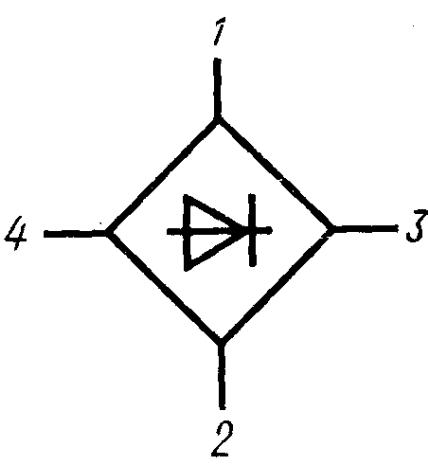
12. Примеры построения обозначений прочих полупроводниковых приборов приведены в табл. 11.

Таблица 11

Наименование	Обозначение
1. Датчик Холла  Токовые выводы датчика изображены линиями, отходящими от коротких сторон прямоугольника	

13. Примеры изображения типовых схем на полупроводниковых диодах приведены в табл. 12.

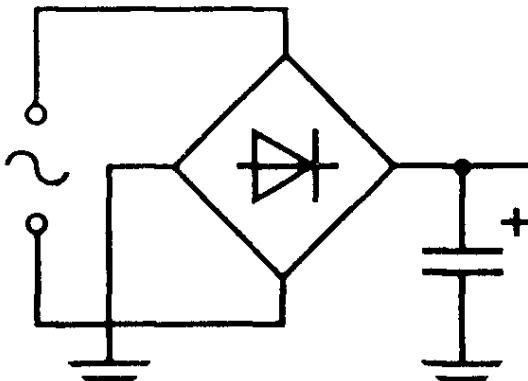
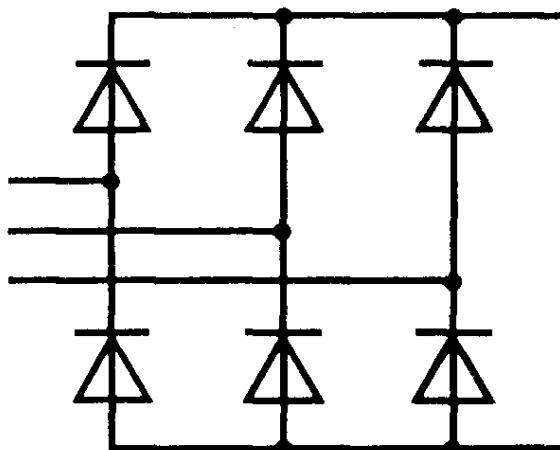
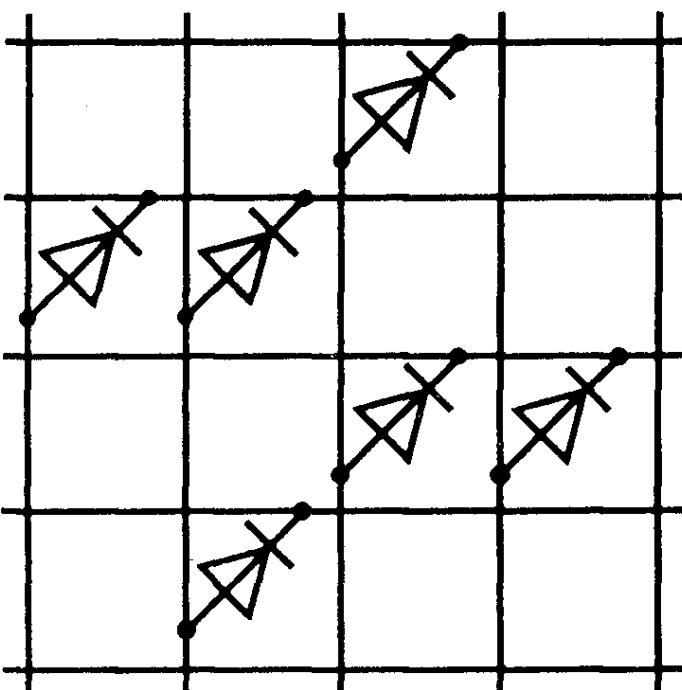
Таблица 12

Наименование	Обозначение
1. Однофазная мостовая выпрямительная схема:	
a) развернутое изображение	 <p>или</p> 
б) упрощенное изображение (условное графическое обозначение)	

П р и м е ч а н и е. К выводам 1–2 подключается напряжение переменного тока; выводы 3–4 – выпрямленное напряжение; вывод 3 имеет положительную полярность.

Цифры 1, 2, 3 и 4 указаны для пояснения.

Продолжение табл. 12

Наименование	Обозначение
Пример применения условного графического обозначения на схеме	
2. Трехфазная мостовая выпрямительная схема	
3. Диодная матрица (фрагмент)	

Продолжение табл. 12

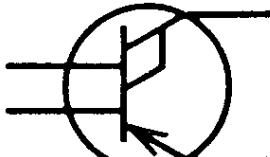
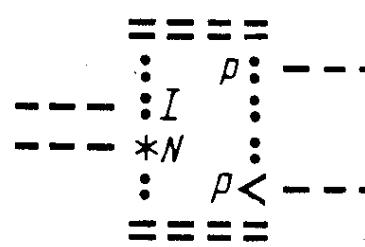
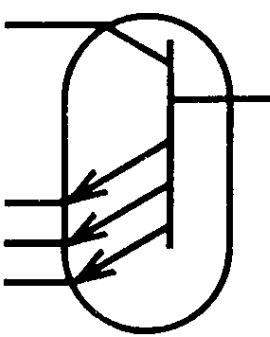
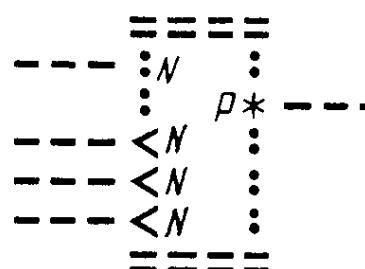
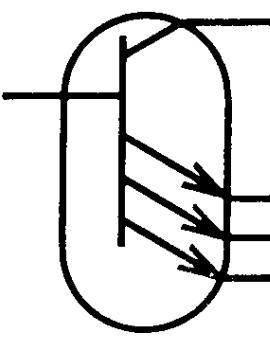
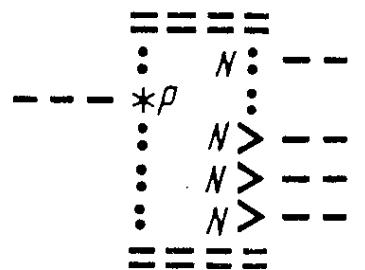
Наименование	Обозначение
Примечание. Если все диоды в узлах матрицы включены идентично, то допускается применять упрощенный способ изображения. При этом на схеме должны быть приведены пояснения о способе включения диодов	

14. Условные графические обозначения полупроводниковых приборов для схем, выполнение которых при помощи печатающих устройств ЭВМ предусмотрено стандартами Единой системы конструкторской документации, приведены в табл. 13.

Таблица 13

Наименование	Обозначение	Отпечатанное обозначение
1. Диод	 или 	--- + > --- --- < + ---
2. Транзистор типа <i>PNP</i>		===== --- *N P --- --- *P N ---
3. Транзистор типа <i>NPN</i>		===== --- *P N --- --- *N P ---

Продолжение табл. 13

Наименование	Обозначение	Отпечатанное обозначение
4. Транзистор типа $PNIP$ с выводом от $I$ -области		
5. Многоэмиттерный транзистор типа $NPN$		
		

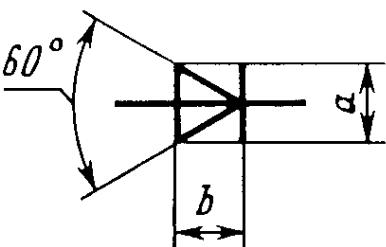
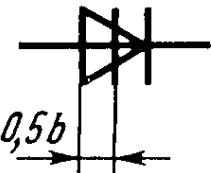
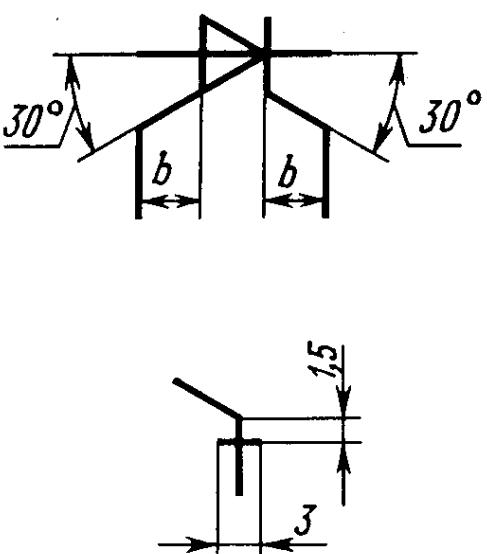
П р и м е ч а н и е к пп. 2–5. Звездочкой отмечают вывод базы, знаком „больше” или „меньше” – вывод эмиттера.

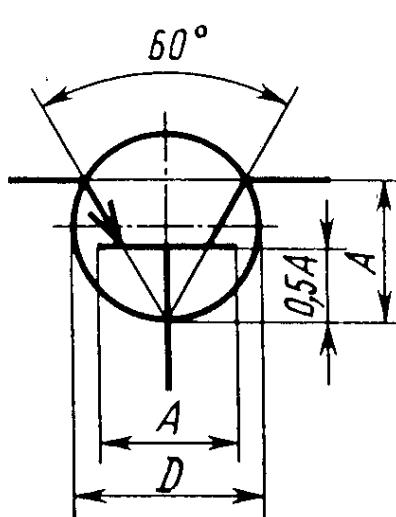
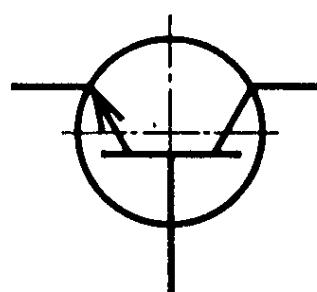
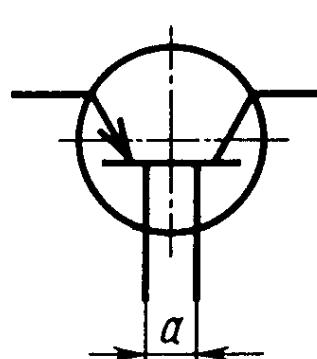
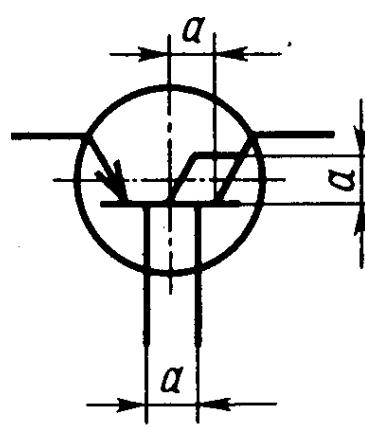
15. Размеры условных графических обозначений полупроводниковых приборов указаны в обязательном приложении.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**Обязательное**

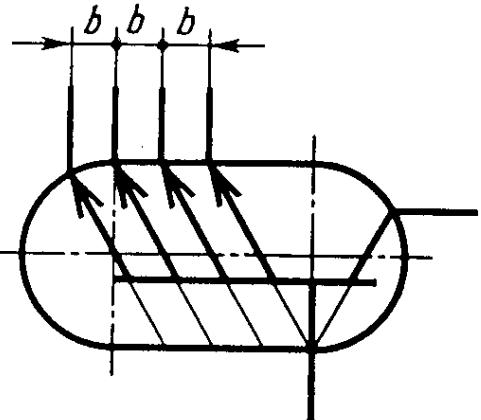
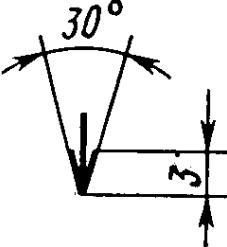
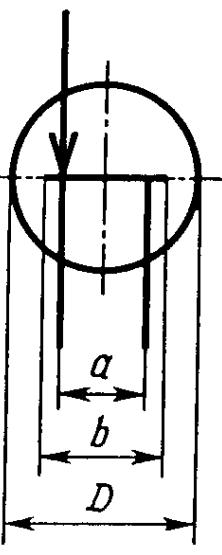
**РАЗМЕРЫ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ**

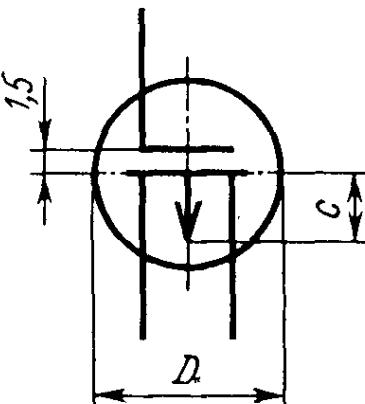
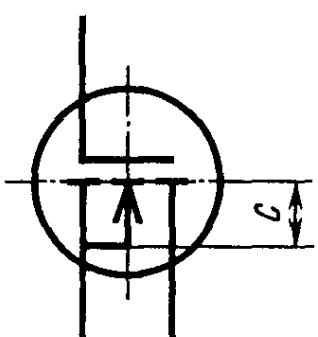
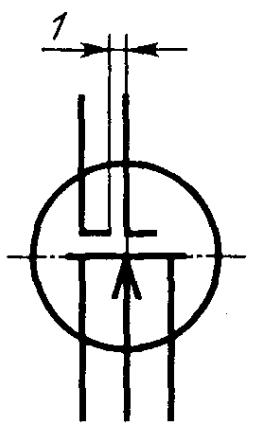
1. Все геометрические элементы условных графических обозначений выполняют линиями той же толщины, что и линии электрической связи.
2. Размеры условных графических обозначений полупроводниковых приборов приведены в таблице.

Наименование	Обозначение	Размеры, мм															
1. Диод		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><i>a</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr> <td><i>b</i></td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr> <td><i>c</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr> <td><i>d</i></td><td>1,5</td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>R</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	<i>a</i>	5	6	<i>b</i>	4	5	<i>c</i>	5	6	<i>d</i>	1,5	2	<i>R</i>	5	6
<i>a</i>	5	6															
<i>b</i>	4	5															
<i>c</i>	5	6															
<i>d</i>	1,5	2															
<i>R</i>	5	6															
2. Тиристор диодный																	
3. Тиристоры триодный и тетродный																	

Наименование	Обозначение	Размеры, мм												
9. Транзистор: а) типа <i>PNP</i>		<table border="1" data-bbox="1253 426 1428 583"> <tr><td><i>D</i></td><td>12</td><td>14</td></tr> <tr><td><i>A</i>*</td><td>9</td><td>11</td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td>2,5</td><td>3,5</td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td>3</td><td>4</td></tr> </table> $*A = \frac{3}{4} D$	<i>D</i>	12	14	<i>A</i> *	9	11	<i>a</i>	2,5	3,5	<i>b</i>	3	4
<i>D</i>	12	14												
<i>A</i> *	9	11												
<i>a</i>	2,5	3,5												
<i>b</i>	3	4												
б) типа <i>NPN</i>														
10. Транзистор с двумя базами														
11. Транзистор типа <i>PNIP</i>														

*Продолжение*

Наименование	Обозначение	Размеры, mm												
12. Многоэмиттерный транзистор типа <i>NPN</i>														
13. Обозначение затвора (для полевых транзисторов)														
14. Полевой транзистор		<table border="1" data-bbox="1229 1830 1436 1965"> <tr> <td><i>D</i></td><td>10</td><td>12</td><td>14</td></tr> <tr> <td><i>a</i></td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr> <td><i>b</i></td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	<i>D</i>	10	12	14	<i>a</i>	5	6	7	<i>b</i>	7	8	9
<i>D</i>	10	12	14											
<i>a</i>	5	6	7											
<i>b</i>	7	8	9											

Наименование	Обозначение	Размеры, мм
15. Полевой транзистор с изолированным затвором обедненного типа с $P$ -каналом		$\begin{array}{ c c c } \hline D & 12 & 14 \\ \hline C & 4 & 5 \\ \hline \end{array}$
16. Полевой транзистор с внутренним соединением истока и подложки (обогащенный тип; $N$ -канал)		
17. Полевой транзистор с двумя изолированными затворами обедненного типа с $N$ -каналом и с выводом от подложки		

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР

### ИСПОЛНИТЕЛИ

В.Р. Верченко, Ю.И. Степанов, Э.Я. Акопян, Ю.П. Широкий,  
В.П. Пармешин, И.К. Виноградова

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 16.08.73 № 2002

3. СООТВЕТСТВУЕТ СВ СЭВ 661-77

4. ВЗАМЕН ГОСТ 2.730-68, ГОСТ 2.747-68 в части пп. 33 и 34 таблицы.

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ (ноябрь 1987 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июле 1980 г., апреле 1987 г. (ИУС № 10-80, 7-87)

**Изменение № 3 ГОСТ 2.730—73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24.03.89 № 670**

**Дата введения 01.01.90**

На обложке и первой странице под обозначением стандарта заменить обозначение: (СТ СЭВ 661—77) на (СТ СЭВ 661—88).

Пункт 2. Таблица 1. Графу «Обозначение» дополнить чертежами:

пункт 2. База с двумя выводами: или



пункт 11. Выводы полупроводниковых приборов, электрически не соединенные

с корпусом: или



выводы полупроводниковых приборов, электрически соединенные с корпусом

или



пункт 2. Несколько эмиттеров, например, четыре *P*-эмиттера с *N*-областью изложить в новой редакции:

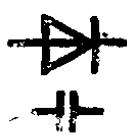
Наименование	Обозначение
несколько <i>P</i> -эмиттеров с <i>N</i> -областью	
несколько <i>N</i> -эмиттеров с <i>P</i> -областью	

Пункт 5. Таблицу 4 дополнить пунктом 9:

Наименование	Обозначение
9. Эффект Шоттки	

Пункт 6. Таблица 5. Пункт 6 изложить в новой редакции; таблицу дополнить пунктами — 8а, 10:

(Продолжение см. с. 380)

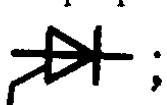
Наименование	Обозначение
6. Варикап (диод емкостной)	 или 
8а. Модуль с несколькими одинаковыми диодами с общим катодным и самостоятельными анодными выводами	
10. Диод светоизлучающий	

графа «Обозначение». Для пункта 9 чертеж заменить новым:



Пункт 7. Таблица 6. Чертежи заменить новыми:

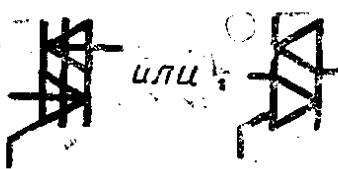
для пункта 2 ;

для пункта 5. Тиристор триодный, запираемый в обратном направлении, с управлением по аноду ;

пункт 3 дополнить чертежом: или 

пункты 6 — 8 изложить в новой редакции:

Наименование	Обозначение
6. Тиристор триодный выключаемый: общее обозначение	
запираемый в обратном направлении, с управлением по аноду	
запираемый в обратном направлении, с управлением по катоду	

Наименование	Обозначение
7. Тиристор триодный, проводящий в обратном направлении:	
общее обозначение	
с управлением по аноду	
с управлением по катоду	
8. Тиристор триодный симметричный (двунаправленный) — триак	

таблицу дополнить примечанием: «П р и м е ч а н и е . Д о п у с к а е т с я обозначение тиристора с управлением по аноду изображать в виде продолжения соответствующей стороны треугольника».

Пункт 8. Таблицу 7 изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 7

Наименование	Обозначение
1. Транзистор	
а) типа <i>PNP</i>	
б) типа <i>NPN</i> с выводом от внутреннего экрана	
2. Транзистор типа <i>NPN</i> , коллектор соединен с корпусом	
3. Транзистор лавинный типа <i>NPN</i>	

Наименование	Обозначение
4. Транзистор однопереходный с <i>N</i> -базой	
5. Транзистор однопереходный с <i>P</i> -базой	
6. Транзистор двухбазовый типа <i>NPN</i>	
7. Транзистор двухбазовый типа <i>PNIP</i> с выводом от <i>i</i> -области	
8. Транзистор двухбазовый типа <i>PNIN</i> с выводом от <i>i</i> -области	
9. Транзистор многоэмиттерный типа <i>NPN</i>	

П р и м е ч а н и е. При выполнении схем допускается:

а) выполнять обозначения транзисторов в зеркальном изображении, напри-

мер,



б) изображать корпус транзистора.

Пункт 9. Таблицу 8 изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 8

Наименование	Обозначение
1. Транзистор полевой с каналом типа <i>N</i>	
2. Транзистор полевой с каналом типа <i>P</i>	

(Продолжение см. с. 383)

Наименование	Обозначение
3. Транзистор полевой с изолированным затвором без вывода от подложки:	
а) обогащенного типа с <i>P</i> -каналом	
б) обогащенного типа с <i>N</i> -каналом	
в) обедненного типа с <i>P</i> -каналом	
г) обедненного типа с <i>N</i> -каналом	
4. Транзистор полевой с изолированным затвором обогащенного типа с <i>N</i> -каналом, с внутренним соединением истока и подложки	
5. Транзистор полевой с изолированным затвором с выводом от подложки обогащенного типа с <i>P</i> -каналом	
6. Транзистор полевой с двумя изолированными затворами обедненного типа с <i>P</i> -каналом с выводом от подложки	
7. Транзистор полевой с затвором Шоттки	
8. Транзистор полевой с двумя затворами Шоттки	

П р и м е ч а н и е. Допускается изображать корпус транзисторов.

(Продолжение см. с. 384)

(Продолжение изменения к ГОСТ 2.730—73)

Пункт 10. Таблицу 9 изложить в новой редакции:

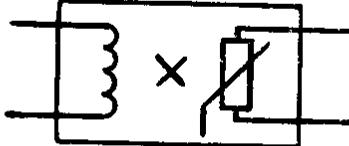
Т а б л и ц а 9

Наименование	Обозначение
1. Фоторезистор:	
а) общее обозначение	
б) дифференциальный	
2. Фотодиод	
3. Фототиристор	
4. Фототранзистор:	
а) типа PNP	
б) типа NPN	
5. Фотоэлемент	
6. Фотобатарея	

Пункт 11. Таблица 10. Графа «Наименование». Пункт 4. Заменить слова: «Оптрон диодный с усилителем» на «Прибор оптоэлектронный с фотодиодом и усилителем»

(Продолжение см. с. 385)

Пункт 12. Таблицу 11 дополнить пунктами — 2, 3:

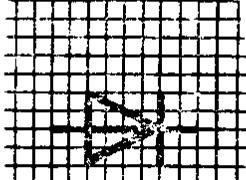
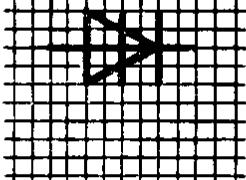
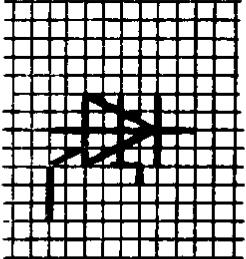
Наименование	Обозначение
2. Резистор магниточувствительный	
3. Магнитный разветвитель	

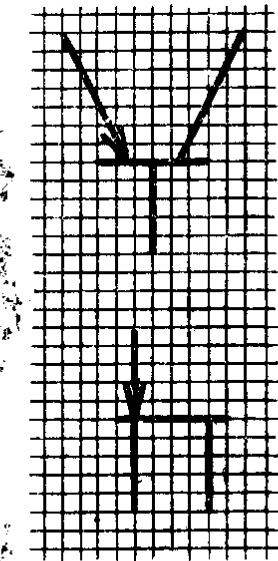
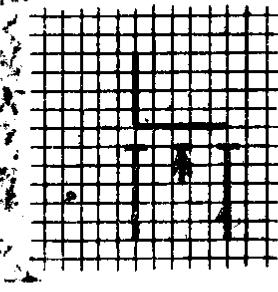
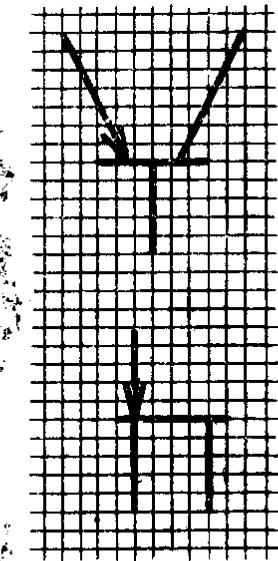
Пункт 15 изложить в новой редакции: «Размеры условных графических обозначений полупроводниковых приборов указаны в приложении 1. Размеры (в модульной сетке) основных условных графических обозначений даны в приложении 2».

Стандарт дополнить приложением — 2:

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
*Справочное*

**Размеры (в модульной сетке) основных условных графических обозначений**

Наименование	Обозначение
1. Диод	
2. Тиристор диодный	
3. Тиристор триодный	

Наименование	Обозначение
4. Транзистор	
5. Транзистор полевой	
6. Транзистор полевой с изолированным затвором	

(ИУС № 6 1989 г.)

дание № 4 ГОСТ 2.730—73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые утверждено и введено в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 15.07.91 № 1255

Дата введения 01.01.92

Пункт 15 изложить в новой редакции: «Размеры (в модульной сетке) основных условных графических обозначений даны в приложении 2». Приложение 1 исключить.

(ИУС № 10 1991 г.)

## СОДЕРЖАНИЕ

ГОСТ 2.723—68	Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители . . . . .	3
ГОСТ 2.725—68	Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие . . . . .	22
ГОСТ 2.726—68	Обозначения условные графические в схемах. Токосъемники . . . . .	27
ГОСТ 2.727—68	Обозначения условные графические в схемах. Разрядники; предохранители . . . . .	28
ГОСТ 2.728—74	Обозначения условные графические в схемах. Резисторы; конденсаторы . . . . .	35
ГОСТ 2.729—68	Обозначения условные графические в схемах. Приборы электрические измерительные . . . . .	57
ГОСТ 2.730—73	Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые . . . . .	67

Редактор *Р.Г. Говердовская*  
Технический редактор *М.И. Максимова*  
Корректор *Е.А. Богачкова*

Сдано в наб. 05.01.88 Подп. в печ. 06.04.88 6,0 усл. п. л. 7,3 усл. кр.-отт.  
3,78 уч.-изд. л. Тир. 30000 Цена 20 коп.

---

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

Набрано в Издательстве стандартов на НПУ  
Вильнюсская типография Издательства стандартов,  
ул. Даляус и Гирено, 39. Зак. 1340

**Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т С О Ю З А С С Р****Единая система конструкторской документации****ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ В СХЕМАХ.  
ИСТОЧНИКИ СВЕТА****ГОСТ  
2.732—68**

Unified system for design documentation.  
Graphic identifications in schemes.  
Light sources

**Дата введения 01.01.71**

1а. Настоящий стандарт устанавливает условные графические обозначения источников света на схемах, выполняемых вручную или автоматизированным способом, изделий всех отраслей промышленности и строительства.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. Обозначения элементов электровакуумных приборов — по ГОСТ 2.731.
2. Обозначения элементов источников света приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
1. (Исключен, Иzm. № 2).		6. Дуговой электрод	
2. Давление	•		
а) низкое	•		

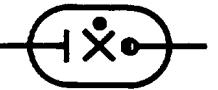
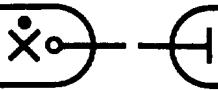
6) высокое

    б) сверхвысокое

3. Примеры построения обозначений источников света приведены в табл. 2.

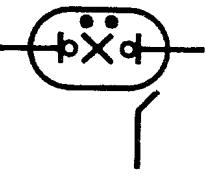
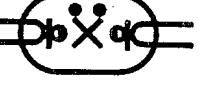
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
1. Лампа накаливания осветительная и сигнальная. Общее обозначение.		1. Лампа накаливания осветительной и сигнальная. Общее обозначение.	
Причина. Если необходимо указать цвет лампы, допускается использовать следующие обозначения:		Причина. Если необходимо указать цвет лампы, допускается использовать следующие обозначения:	
C2 — красный; C4 — желтый;		C2 — красный; C4 — желтый;	
C5 — зеленый; C6 — синий;		C5 — зеленый; C6 — синий;	
C9 — белый		C9 — белый	
1a. Лампа с импульсной световой сигнализацией			
2. Лампа накаливания двухнитевая:		2. Лампа накаливания двухнитевая:	
а) с тремя выводами		а) с тремя выводами	
б) с четырьмя выводами		б) с четырьмя выводами	
5. Баллон		5. Баллон	
а) с внутренним отражающим слоем		а) с внутренним отражающим слоем	
Причина. Положение линии внутри баллона, указывающей внутренний отражающий слой, не устанавливается.		Причина. Положение линии внутри баллона, указывающей внутренний отражающий слой, не устанавливается.	
б) с внешним отражающим слоем		б) с внешним отражающим слоем	

*Продолжение табл. 2**Продолжение табл. 2*

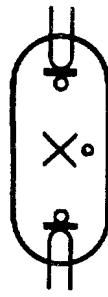
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
<p>3. Лампа газоразрядная осветительная и сигнальная. Общее обозначение:</p> <p>а) с двумя выводами</p> <p>б) с четырьмя выводами</p> <p>4. Лампа газоразрядная низкого давления:</p> <p>а) безэлектродная</p> <p>б) с простыми электродами: для работы при постоянном токе</p>	        	<p>в) с комбинированными электродами</p> <p>г) с комбинированными электродами с предварительным подогревом</p> <p>д) с комбинированным электродом для работы при постоянном и переменном токе</p> <p>е) с самокалицирующимся катодом</p>	<p>для работы при переменном токе</p>

Продолжение табл. 2

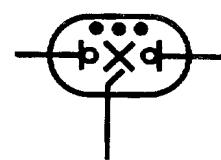
Продолжение табл. 2

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
5. Лампа газоразрядная высокого давления: а) с простыми электродами		б) с комбинированными электродами и внешним поджигом	
6. Лампа газоразрядная сверхвысокого давления: а) с простыми электродами		б) лампа газоразрядная низкого давления с комбинированными электродами и самокалиющимся катодом	

2. Допускается газоразрядные лампы изображать в баллоне вытянутой формы, например, лампа газоразрядная низкого давления с комбинированными электродами и предварительным подогревом



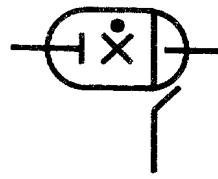
7. Лампа газоразрядная с жидким катодом и наружным поджигом



б) с комбинированными электродами и внутренним поджигом

#### Причина к пп. 4—6:

1. При необходимости допускается лампы с самокалиющимся катодом обозначать следующим образом, например:



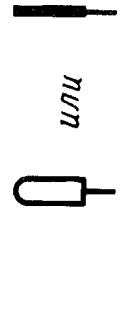
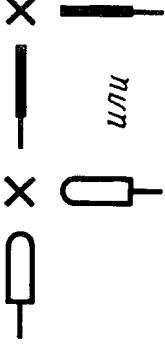
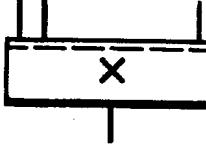
Продолжение табл. 2

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
8. Лампа газоразрядная импульсная: а) низкого давления с простыми электродами и внешним поджигом  б) высокого давления с комбинированными электродами и внутренним поджигом		10. Лампа накаливания инфракрасного излучения	
9. Лампа газоразрядная низкого давления с комбинированными электродами, с предварительным подогревом, ультрафиолетового излучения		10а. Лампа накаливания с восстановительным циклом	
П р и м е ч а н и е. (Исключено, Изм. № 1).		11. Лампа с внутренним отражающим слоем: а) газоразрядная низкого давления с комбинированными электродами  б) накаливания	

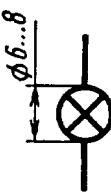
П р и м е ч а н и е к п. 3—9.  
Для указания типа газоразрядных ламп используют буквенные обозначения:  
электролюминесцентная — EL,  
флуоресцентная — FL,

например, лампа газоразрядная низкого давления с простыми электродами с флуоресценцией

*Продолжение табл. 2**Окончание табл. 2*

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
12. Лампа дуговая:			
а) электроды соосны		б) с двусторонним управлением	
б) электроды расположены под углом			
13. Прибор индикации электролюминесцентный не-коммутируемый			
14. Прибор индикации электролюминесцентный коммутируемый:			
а) с односторонним управлением			

(Измененная редакция, Изд. № 1, 3).  
4. Размеры условного графического обозначения лампы  
накаливания



(Введен дополнительно, Изд. № 1).

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

#### РАЗРАБОТЧИКИ

В.Р. Верченко, Ю.И. Степанов, Е.Г. Старожилец, В.С. Мурашов, Г.Г. Геворкян, Л.С. Крупальник, Г.Н. Гранатович, В.А. Смирнова, Е.В. Пурижинская, Ю.Б. Карлинский, В.Г. Черткова, Г.С. Плис, Ю.П. Лейчик

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 14.08.68, № 1296

3. ВЗАМЕН ГОСТ 7624—62 в части разд. 12, подразд. Ж

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.731—81	1

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ (декабрь 1997 г.) с Изменениями 1, 2, 3, утвержденными в декабре 1980 г., апреле 1987 г., марте 1994 г. (ИУС 3—81, 7—87, 5—94)

**ГОСТ 2.747—68**

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т**

---

**ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ  
ГРАФИЧЕСКИЕ В СХЕМАХ**

**РАЗМЕРЫ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

**Издание официальное**

**БЗ 1—2000**

**ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва**

## М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

## ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ В СХЕМАХ

Размеры условных графических обозначений

ГОСТ  
2.747—68\*

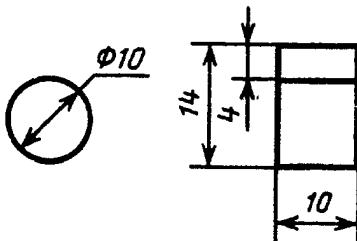
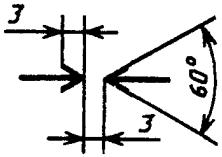
Unified system for design documentation. Graphic identifications in schemes.

Dimensions of graphical symbols

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.  
 Срок введения установлен

с 01.01.71

1. Настоящий стандарт устанавливает размеры условных графических обозначений электрических элементов.
2. Размеры условных графических обозначений приведены в таблице.

Наименование	Обозначение
1, 2. (Изменены, Изм. № 1).	
3. По ГОСТ 2.755—87	
4. (Изменен, Изм. № 1).	
5. Элемент нагревательный	
6—9. (Изменены, Изм. № 1).	
10. Прибор измерительный	
11. Промежуток искровой	

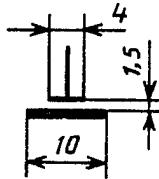
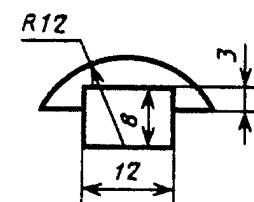
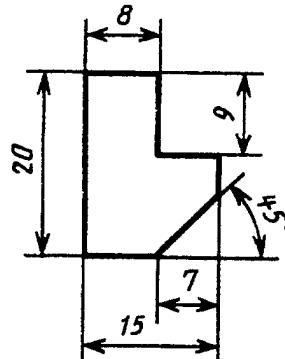
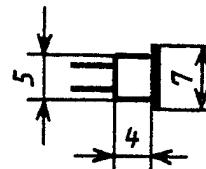
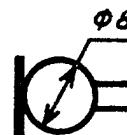
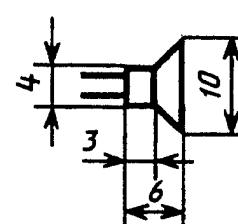
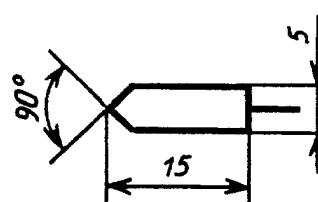


**С. 2 ГОСТ 2.747—68**

*Продолжение*

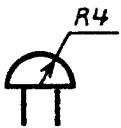
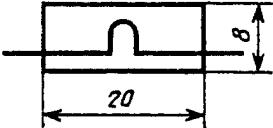
Наименование	Обозначение
12. Предохранитель плавкий	
13. По ГОСТ 2.755—87	
14. Контакт телефонного гнезда и телефонного ключа без фиксации	
15. Контакт телефонного гнезда с фиксацией	
16. По ГОСТ 2.755—87	
17. Гнездо телефонное	
	пп. 18—21 по ГОСТ 2.755—87 пп. 22—23 по ГОСТ 2.756—76 пп. 24—25 по ГОСТ 2.728—74
26. (Исключен, Изм. № 1).	
27. Обмотка трансформатора	
28—32. (Исключены, Изм. № 1).	Пп. 33, 34 по ГОСТ 2.730—73
35—40. (Исключены, Изм. № 1).	
41. Устройство квантовое	
42. (Исключен, Изм. № 1).	

*Продолжение*

Наименование	Обозначение
43. Противовес	
44. Аппарат телефонный. Общее обозначение	
45. Коммутатор телефонный и факсимильный. Общее обозначение	
46. Телефон	
47. Микрофон	
48. Громкоговоритель (репродуктор)	
49. Головка акустическая	

С. 4 ГОСТ 2.747—68

*Продолжение*

Наименование	Обозначение
50. Звонок электрический	
51. (Исключен, Изм. № 1).	
52. Электрозапал (пиропатрон)	
53—55. (Исключены, Изм. № 1).	

Редактор *Р.Г. Гоевердовская*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Р.А. Ментова*  
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 11.01.2001. Подписано в печать 26.01.2001. Усл. печ. л. 0,93.  
Уч.-изд. л. 0,40. Тираж' 649 экз. С 155. Зак. 93.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.

Набрано в Издательстве на ПЭВМ

Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.  
Плр № 080102

**Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы І С Т А Н Д А Р Т С О Ю З А С С Р**

**Единая система конструкторской документации  
ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ  
УСТРОЙСТВА КОММУТАЦИОННЫЕ И  
КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Unified system for design documentation.  
Graphic designations in electric diagrams.  
Commutational devices and contact connections

**ГОСТ  
2.755—87  
(СТ СЭВ 5720—86)**

**Дата введения 01.01.88**

Настоящий стандарт распространяется на схемы, выполняемые вручную или автоматизированным способом, изделий всех отраслей промышленности и строительства, и устанавливает условные графические обозначения коммутационных устройств, контактов и их элементов.

Настоящий стандарт не устанавливает условные графические обозначения на схемах железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки.

Условные графические обозначения механических связей, приводов и приспособлений — по ГОСТ 2.721—74.

Условные графические обозначения воспринимающих частей электромеханических устройств — по ГОСТ 2.756—76.

Размеры отдельных условных графических обозначений и соотношение их элементов приведены в приложении.

1. Общие правила построения обозначений контактов.

1.1. Коммутационные устройства на схемах должны быть изображены в положении, принятом за начальное, при котором пусковая система контактов обесточена.

1.2. Контакты коммутационных устройств состоят из подвижных и неподвижных контакт-деталей.

1.3. Для изображения основных (базовых) функциональных признаков коммутационных устройств применяют условные графические обозначения контактов, которые допускается выполнять в зеркальном изображении:

1) замыкающих



2) размыкающих



3) переключающих



4) переключающих с нейтральным центральным положением



1.4. Для пояснения принципа работы коммутационных устройств при необходимости на их контакт-деталях изображают квалифицирующие символы, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование функции	Обозначение
1. Функция контактора	□
2. Функция выключателя	×
3. Функция разъединителя	—
4. Функция выключателя разъединителя	○
5. Автоматическое срабатывание	□
6. Функция путевого или концевого выключателя	▽
7. Самовозврат	◀

## Продолжение табл. 1

Наименование функции	Обозначение
8. Отсутствие самовозврата	○
9. Дугогашение	△

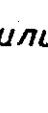
П р и м е ч а н и е. Обозначения, приведенные в пп. 1—4, 7—9 настоящей таблицы, помещают на неподвижных контакт-деталях, а обозначения в пп. 5 и 6 — подвижных контакт-деталях.

2. Примеры построения обозначений контактов коммутационных устройств приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение
1. Контакт коммутационного устройства: 1) переключающий без размыкания цепи (мостовой)	
2) с двойным замыканием	
3) с двойным размыканием	
2. Контакт импульсный замыкающий: 1) при срабатывании	
2) при возврате	
3) при срабатывании и возврате	

## Продолжение табл. 2

Наименование	Обозначение
3. Контакт импульсный размыкающий: 1) при срабатывании 2) при возврате 3) при срабатывании и возврате	  
4. Контакт в контактной группе, срабатывающий раньше по отношению к другим контактам группы: 1) замыкающий 2) размыкающий	 
5. Контакт в контактной группе, срабатывающий позже по отношению к другим контактам группы: 1) замыкающий 2) размыкающий	 
6. Контакт без самовозврата: 1) замыкающий 2) размыкающий	 
7. Контакт с самовозвратом: 1) замыкающий 2) размыкающий	 

## Продолжение табл. 2

Наименование	Обозначение
8. Контакт переключающий с нейтральным центральным положением с самовозвратом из левого положения и без возврата из правого положения	
9. Контакт контактора:	
1) замыкающий	
2) размыкающий	
3) замыкающий дугогасительный	
4) размыкающий дугогасительный	
5) замыкающий с автоматическим срабатыванием	
10. Контакт выключателя	
11. Контакт разъединителя	
12. Контакт выключателя-разъединителя	
13. Контакт концевого выключателя:	
1) замыкающий	
2) размыкающий	

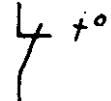
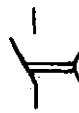
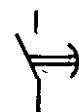
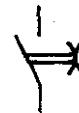
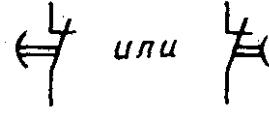
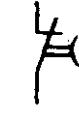
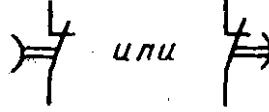
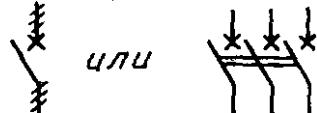
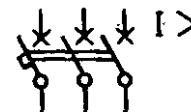
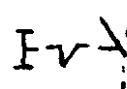
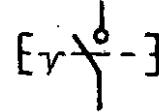
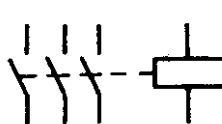
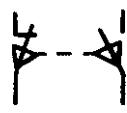
Наименование	Обозначение
14. Контакт, чувствительный к температуре (термоконтакт):	
1) замыкающий	
2) размыкающий	
15. Контакт, замыкающий с замедлением, действующим:	
1) при срабатывании	 или 
2) при возврате	 или 
3) при срабатывании и возврате	 или 
16. Контакт размыкающий с замедлением, действующим:	
1) при срабатывании	 или 
2) при возврате	 или 
3) при срабатывании и возврате	 или 
Примечание к пп. 15 и 16. Замедление происходит при движении в направлении от дуги к ее центру	
3. Примеры построения обозначений контактов двухпозиционных коммутационных устройств приведены в табл. 3.	

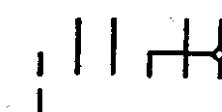
Таблица 3

Наименование	Обозначение
1. Контакт замыкающий выключателя: 1) однополюсный	
	Однолинейное    Многолинейное
2) трехполюсный	
2. Контакт замыкающий выключателя трехполюсного с автоматическим срабатыванием максимального тока	
3. Контакт замыкающий нажимного кнопочного выключателя без самовозврата с размыканием и возвратом элемента управления: 1) автоматически	
2) посредством вторичного нажатия кнопки	
3) посредством вытягивания кнопки	
4) посредством отдельного привода (пример нажатия кнопки-бросок)	
4. Разъединитель трехполюсный	
5. Выключатель-разъединитель трехполюсный	
6. Выключатель ручной	

Наименование	Обозначение
7. Выключатель электромагнитный (реле)	
8. Выключатель концевой с двумя отдельными цепями	
9. Выключатель термический саморегулирующий	
П р и м е ч а н и е. Следует делать различие в изображении контакта и контакта термореле, изображаемого следующим образом	
10. Выключатель инерционный	
11. Переключатель ртутный трехконечный	

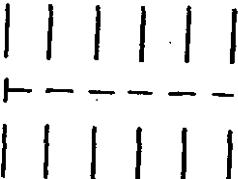
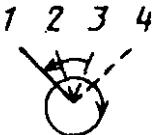
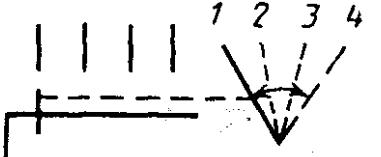
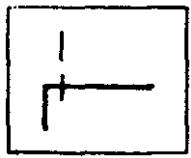
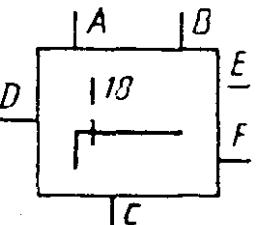
4. Примеры построения обозначений многопозиционных коммутационных устройств приведены в табл. 4.

Таблица 4

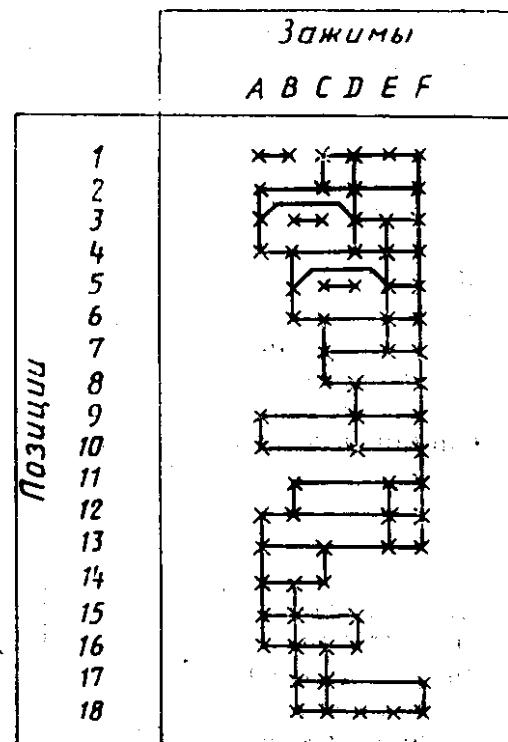
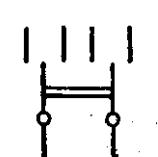
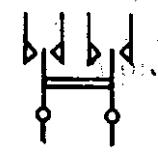
Наименование	Обозначение
1. Переключатель однополюсный многопозиционный (пример шестипозиционного)	 

## Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение
2. Переключатель однополюсный, шестипозиционный с безобрывным переключателем	
3. Переключатель однополюсный, многопозиционный с подвижным контактом, замыкающим три соседние цепи в каждой позиции	
4. Переключатель однополюсный, многопозиционный с подвижным контактом, замыкающим три цепи, исключая одну промежуточную	
5. Переключатель однополюсный, многопозиционный с подвижным контактом, который в каждой последующей позиции подключает параллельную цепь к цепям, замкнутым в предыдущей позиции	
6. Переключатель однополюсный, шестипозиционный с подвижным контактом, не размыкающим цепь при переходе его из третьей в четвертую позицию	
7. Переключатель двухполюсный, четырехпозиционный	
8. Переключатель двухполюсный шестипозиционный, в котором третий контакт верхнего полюса срабатывает раньше, а пятый контакт — позже, чем соответствующие контакты нижнего полюса	

Наименование	Обозначение
9. Переключатель многопозиционный независимых цепей (пример шести цепей)	
П р и м е ч а н и я к п л. 1—9	
1. При необходимости указания ограничения движения привода переключателя применяют диаграмму положения, например:	
1) привод обеспечивает переход подвижного контакта переключателя от позиции 1 к позиции 4 и обратно	
2) привод обеспечивает переход подвижного контакта от позиции 1 к позиции 4 и далее в позицию 1; обратное движение возможно только от позиции 3 к позиции 1	
2. Диаграмму положения связывают с подвижным контактом переключателя линией механической связи	
10. Переключатель со сложной коммутацией изображают на схеме одним из следующих способов:	
1) общее обозначение (пример обозначения восемнадцати позиционного роторного переключателя с шестью зажимами, обозначенными от A до F)	 

## Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение																																																																																																												
2) обозначение, составленное согласно конструкции	 <p>Зажимы A B C D E F</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	1						2						3						4						5						6						7						8						9						10						11						12						13						14						15						16						17						18					
1																																																																																																													
2																																																																																																													
3																																																																																																													
4																																																																																																													
5																																																																																																													
6																																																																																																													
7																																																																																																													
8																																																																																																													
9																																																																																																													
10																																																																																																													
11																																																																																																													
12																																																																																																													
13																																																																																																													
14																																																																																																													
15																																																																																																													
16																																																																																																													
17																																																																																																													
18																																																																																																													
11. Переключатель двухполюсный, трехпозиционный с нейтральным положением																																																																																																													
12. Переключатель двухполюсный, трехпозиционный с самовозвратом в нейтральное положение																																																																																																													

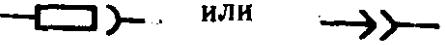
5. Обозначения контактов контактных соединений приведены в табл. 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение
1. Контакт контактного соединения:	
1) разъемного соединения:	
— штырь	 или 
— гнездо	 или 
2) разборного соединения	
3) неразборного соединения	  
2. Контакт скользящий:	
1) по линейной токопроводящей поверхности	
2) по нескольким линейным токопроводящим поверхностям	
3) по кольцевой токопроводящей поверхности	
4) по нескольким кольцевым токопроводящим поверхностям	
Примечание. При выполнении схем с помощью ЭВМ допускается применять штриховку вместо зачернения	

6. Примеры построения обозначений контактных соединений приведены в табл. 6.

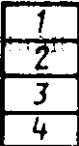
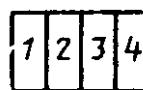
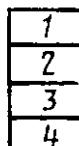
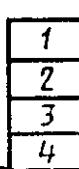
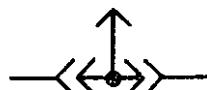
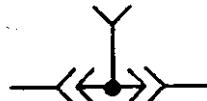
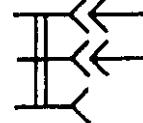
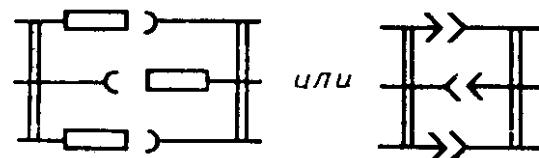
Таблица 6

Наименование	Обозначение
1. Соединение контактное разъемное	

Продолжение табл. 6

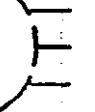
Наименование	Обозначение			
2. Соединение контактное разъемное четырехпроводное				
3. Штырь четырехпроводного контактного разъемного соединения				
4. Гнездо четырехпроводного контактного разъемного соединения				
Примечание. В пп. 2—4 цифры внутри прямоугольников обозначают номера контактов				
5. Соединение контактное разъемное коаксиальное				
6. Перемычки контактные				
Примечание. Вид связи см. табл. 5, п. 1				

Продолжение табл. 6

Наименование	Обозначение
7. Колодка за- жимов Примечание. Для указания видов контактных соединений допускается применять следующие обозначения:	 или 
1) колодки с разборными контактами	
2) колодки с разборными и неразборными контактами	
8. Перемычка коммутационная: 1) на размыка- ние	
2) с выведенным штырем	
3) с выведен- ным гнездом	
4) на переклю- чение	
9. Соединение с защитным кон- тактом	

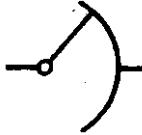
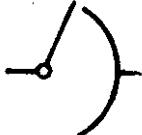
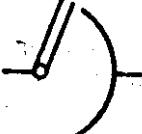
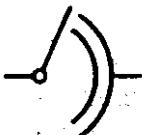
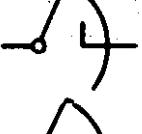
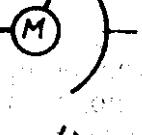
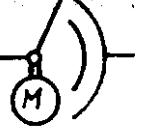
## 7. Обозначения элементов искателей приведены в табл. 7.

Таблица 7

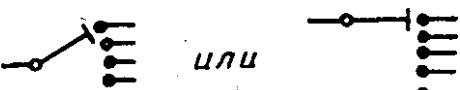
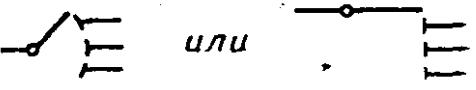
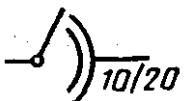
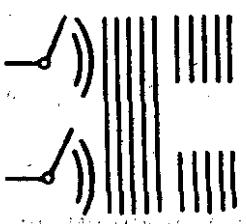
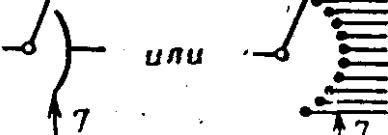
Наименование	Обозначение
1. Щетка искателя с размыканием цепи при переключении	 или 
2. Щетка искателя без размыкания цепи при переключении	 или 
3. Контакт (выход) поля искателя	
4. Группа контактов (выходов) поля искателя	
5. Поле искателя контактное	 или 
6. Поле искателя контактное с исходным положением	
П р и м е ч а н и е. Обозначение исходного положения применяют при необходимости	
7. Поле искателя контактное с изображением контактов (выходов)	 или 
8. Поле искателя с изображением групп контактов (выходов)	 или 

8. Примеры построения обозначений искателей приведены в табл. 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение
1. Искатель с одним движением без возврата щеток в исходное положение	
2. Искатель с одним движением с возвратом щеток в исходное положение.	
П р и м е ч а н и е. При использовании искателя в четырехпроводном тракте применяют обозначение искателя с воз- вратом щеток в исходное положение	
3. Искатель с двумя движениями с возвратом щеток в исходное положение	
4. Искатель релейный	
5. Искатель моторный с возвратом в исходное положение	
6. Искатель моторный с двумя движе- ниями, приводимый в движение общим мотором	
7. Искатель с изображением контактов (выходов) с одним движением без воз- врата щеток в исходное положение:	
1) с размыканием цепи при переклю- чении	 или
2) без размыкания цепи при переклю- чении	 илиц

## Продолжение табл. 8

Наименование	Обозначение
8. Искатель с изображением контактов (выходов) с одним движением с возвратом щеток в исходное положение: 1) с размыканием цепи при переключении	
2) без размыкания цепи при переключении	
9. Искатель с изображением групп контактов (выходов) (пример искателя с возвратом щеток в исходное положение)	
10. Искатель шаговый с указанием количества шагов вынужденного и свободного поиска (пример 10 шагов вынужденного и 20 шагов свободного поиска)	
11. Искатель с двумя движениями с возвратом в исходное положение и с указанием декад и подсоединения к определенной (шестой) декаде	
12. Искатель с двумя движениями, с возвратом в исходное положение и многократным соединением контактных полей несколькими искателями (пример, двумя)	
П р и м е ч а н и е. Если возникает необходимость указать, что искатель установлен в нужное положение с помощью маркировочного потенциала, поданного на соответствующий контакт контактного поля, следует использовать обозначение (пример, положения 7)	

9. Обозначения многократных координатных соединителей приведены в табл. 9.

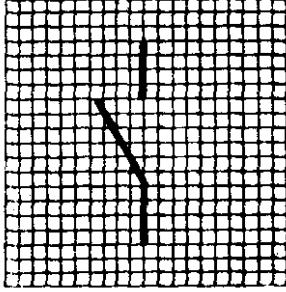
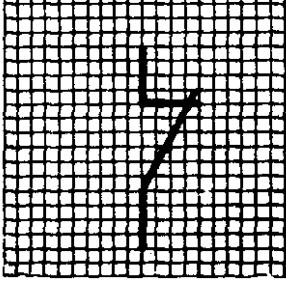
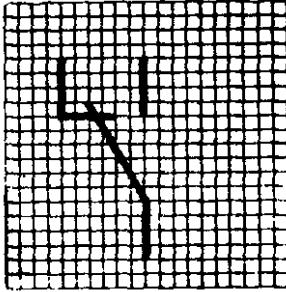
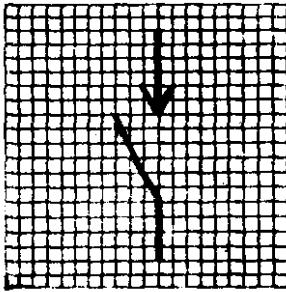
Таблица 9

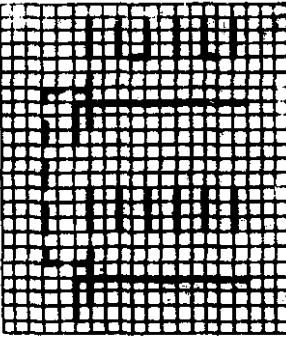
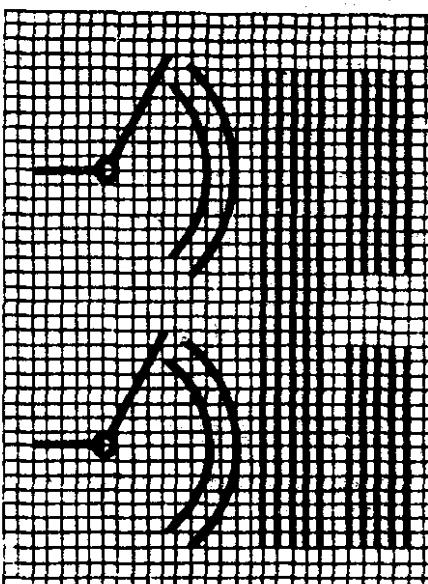
Наименование	Обозначение
1. Соединитель координатный много-кратный. Общее обозначение	
2. Соединитель координатный много-кратный в четырехприводном тракте	
3. Вертикаль многократного коорди-натного соединителя  П р и м е ч а н и е. Порядок нумерации выходов допускается изменять	
4. Вертикаль многократного коорди-натного соединителя с $m$ выходами	
5. Соединитель координатный много-кратный с $n$ вертикалями и с $m$ выхо-дами в каждой вертикали  П р и м е ч а н и е. Допускается упро-щенное обозначение: $n$ — число вертика-лей, $m$ — число выходов в каждой вер-тикали	

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
*Справочное*

Размеры (в модульной сетке) основных условных графических обозначений приведены в табл. 10.

Таблица 10

Наименование	Обозначение
1. Контакт коммутационного устройства	
1) замыкающий	
2) размыкающий	
3) переключающий	
2. Контакт импульсный замыкающий при срабатывании и возврате	

Наименование	Обозначение
<p>3. Переключатель двухполюсный шестипозиционный, в котором третий контакт верхнего полюса срабатывает раньше, а пятый контакт — позже, чем соответствующие контакты нижнего полюса</p>	
<p>4. Искатель с двумя движениями с возвратом в исходное положение и многократным соединением контактных полей несколькими искателями, например двумя</p>	

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Государственным комитетом СССР по стандартам

### ИСПОЛНИТЕЛИ

П. А. Шалаев, С. С. Борушек, С. Л. Таллер, Ю. Н. Ачкасов

**2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.10.87 № 4033

**3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 5720—86**

**4. ВЗАМЕН ГОСТ 2.738—68 (кроме подпункта 7 табл. 1) и ГОСТ 2.755—74**

**5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.721—74, ГОСТ 2.756—76	Вводная часть

**6. ПЕРЕИЗДАНИЕ** (апрель 1988 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в октябре 1986 г., апреле 1987 г. (ИУС № 1—87, 7—87)

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР****Единая система конструкторской документации****ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В СХЕМАХ****ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛОГОВОЙ ТЕХНИКИ**

Unified system for design documentation.  
 Graphic designations in diagrams.  
 Elements of analogue technique

**ГОСТ****2.759—82****(СТ СЭВ 3336—81)****Дата введения 01.07.83**

Настоящий стандарт устанавливает общие принципы построения условных графических обозначений элементов аналоговой техники в схемах, выполняемых вручную или автоматизированным способом, во всех отраслях промышленности.

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Условные графические обозначения (УГО) аналоговых элементов должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.743—82 и настоящего стандарта.

1.2. Условное графическое обозначение аналогового элемента должно иметь форму прямоугольника. УГО содержит основное поле и может содержать одно или два дополнительных поля, которые располагают на противоположных сторонах основного поля.

1.3. Размеры УГО определяются:

количествою входных и выходных линий;  
 количеством строк информации в основном и дополнительном полях;

количеством знаков, помещаемых в одной строке;  
 наличием дополнительных полей;  
 размером шрифта.

1.4. В основном поле УГО на первой строке помещают обозначение функции, выполняемой аналоговым элементом, состоящее



из букв латинского алфавита, цифр и специальных знаков, записанных без пробела.

1.5. Для обозначения сложной функции элемента допускается построение обозначения, составленного из более простых обозначений функций. Например, обозначение функции интегрирующего усилителя состоит из символов интегрирования и усиления:



1.6. Дополнительные данные по ГОСТ 2.708—81 помещают в основном поле УГО под обозначением функции со следующей строкой в последовательности, установленной указанным стандартом.

1.7. Обозначение аналоговых и цифровых сигналов приведено в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение
Аналоговый сигнал	По ГОСТ 2.721—74
Цифровой сигнал	По ГОСТ 2.721—74

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.8. Входы аналогового элемента изображают с левой стороны, выходы — с правой стороны прямоугольника. Допускается другая ориентация УГО, при которой входы располагают сверху, а выходы — снизу.

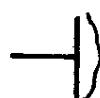
1.9. Выводы элементов могут быть обозначены указателями и метками.

Указатели изображают на линии контура или около линии контура УГО на линии связи.

Метки образуют из прописных букв латинского алфавита, арабских цифр и специальных знаков и помещают в дополнительных полях.

1.9.1. Применяют следующие обозначения указателей выводов:

1) прямой



2) инверсный



3) не несущий логической информации



1.9.2. Обозначения основных методов выводов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение
1. Начальное значение интегрирования	<i>I</i>
2. Установка начального значения	<i>S</i>
3. Установка в состояние «0»	<i>R</i>
4. Установка в исходное состояние (сброс)	<i>SR</i>
5. Поддержание текущей величины сигнала	<i>H</i>
6. Строб, такт	<i>C</i>
7. Пуск	<i>ST</i>
8. Балансировка (коррекция «0»)	<i>NC</i>
9. Коррекция частотная	<i>FC</i>
10. Питание от источника напряжения	<i>U</i>
Допускается: перед буквой <i>U</i> проставлять номинал напряжения, при этом вместо буквы <i>U</i> использовать букву <i>V</i> , после буквы <i>U</i> проставлять поясняющую информацию, например:	<i>U</i> #
указатель питания цифровой части элемента	<i>UD</i>
указатель питания аналоговой части элемента	<i>OV</i>
признак информационного питания	<i>OV</i> или <i>OVΛ</i>
11. Общий вывод (общее обозначение):	
для аналоговой части элемента	<i>OV</i> или <i>OVΛ</i>
для цифровой части элемента	<i>OV</i> #

1.10. На линиях связи или в их разрыве допускается указывать обозначение и характеристику сигнала.

1.11. Обозначения, приведенные в табл. 1, могут быть применены для указания аналогового и цифрового элемента или сигнала.

Для указания элементов приведенные обозначения помещают после символа функции в той же самой строке.

Для указания сигналов приведенные обозначения помещают после обозначения или характеристики сигнала, например:

обозначение # проставляют после числа двоичных разрядов;

обозначение Π или Λ проставляют после характеристики сигнала: синусоиды, пирамиды.

## 2. ОБОЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИЙ

2.1. Обозначение основных функций, выполняемых аналоговыми элементами, приведено в табл. 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение
1. Общее обозначение функции	$F(X_1, X_2 \dots X_N)$ или $f(x_1, x_2 \dots x_n)$
2. Выбор максимальной переменной	MAX или $\max$
3. Выбор минимальной переменной	MIN или $\min$
4. Генерирование	$G$
5. Детектирование	$DK$
6. Деление	$X:Y$ или $x:y$
7. Деление частоты	: $FR$ или : $fr$
8. Дифференцирование	$D/DT$ или $d/dt$
9. Зона нечувствительности	
10. Извлечение корня	$X^{\frac{1}{2}}$ или $X \wedge 0,5$ или $\sqrt{x}$
11. Интегрирование	$INT$ или $\int$
12. Насыщение	
13. Логарифмирование	LOG или $\log$
14. Образование модуля	$ X $ или $ x $
15. Переключение, коммутирование (ключ, коммутатор):	$SW$
замыкание	$SWM$ или 
размыкание	$SWB$ или 
переключение	$SWT$ или 
16. Показательная функция	$X^Y$ или $X \wedge Y$ или $x^y$
17. Пороговый элемент	$TH$ или  или $O^-$
18. Преобразование	$X/Y$ или $x/y$
Примечание. Буквы $X$ и $Y$ могут быть заменены обозначениями представляющей информации, например, напряжением, частотой, длительностью импульса и т. д.	
19. Сравнение (компаратор, схемы сравнения)	$= =$
20. Суммирование	$SM$ или $\Sigma$
21. Тригонометрические функции, например, синус	$SIN$ или $\sin$

Продолжение табл. 3

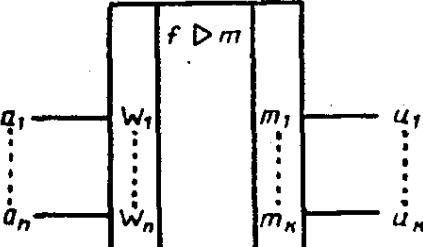
Наименование	Обозначение
22. Умножение	$XY$ или $xy$
23. Умножение — деление	$XY:Z$ или $xy:z$
24. Экспонента	$EXP$ или $exp$
25. Блок постоянного запаздывания	$DL$ или $\rightarrow$
26. Блок переменного запаздывания	$DLV$ или $\nearrow$
27. Воспроизведение коэффициентов	$K$
28. Многофункциональное преобразование	$MF$
29. Фильтрация	$FF$
30. Формирование	$F$
31. Усиление	$>$ или $>$
32. Преобразование цифро-аналоговое	$\#/\wedge$
33. Преобразование аналого-цифровое	$\wedge/\#$
34. Запоминание аналоговой величины (Элемент слежения и хранения)	$M\bar{f}$ или $M\Lambda$

2.2. Для обозначения функций аналоговых элементов могут быть использованы обозначения функций элементов по ГОСТ 2.743—82. Например, наборы нелогических элементов обозначают: резисторов  $*R$  конденсаторов  $*C$  и др.

### 3. ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

3.1. УГО аналоговых элементов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение
1. Усилитель Общее обозначение $W_1$ до $W_n$ — весовые коэффициенты $m_1$ до $m_k$ — коэффициенты усиления. Коэффициент усиления записывают в УГО устройства напротив линии каждого выхода, за исключением цифрового. При наличии одного коэффициента для всего устройства	

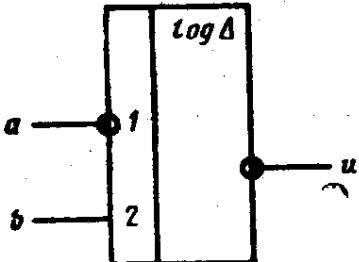
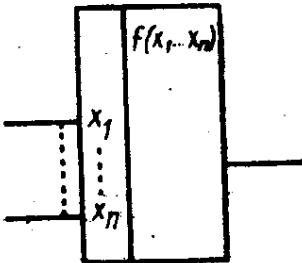
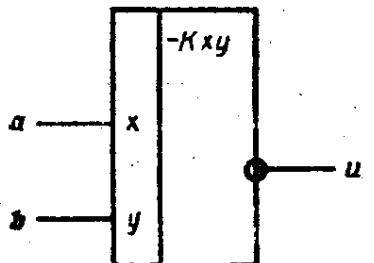
Продолжение табл. 4

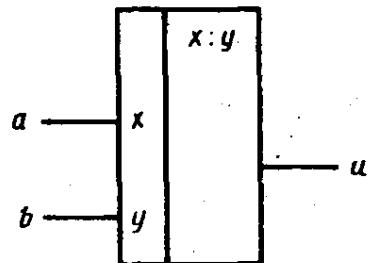
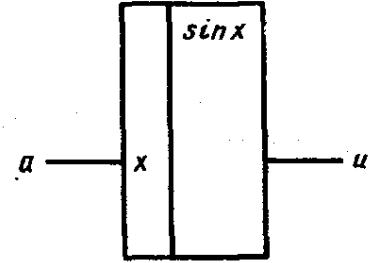
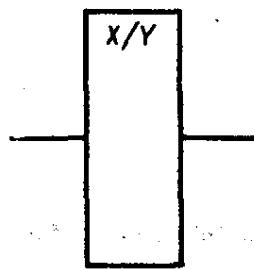
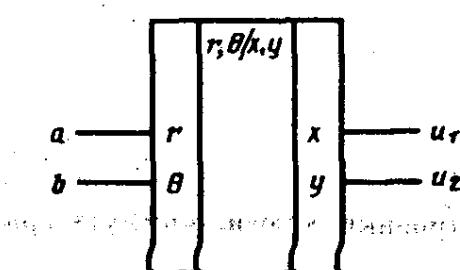
Наименование	Обозначение
<p>знак <math>m</math> может быть заменен абсолютной величиной. Если <math>m=1</math>, то цифра 1 может быть опущена <math>u_i = m \cdot f(W_1 \cdot a_1, W_2 \cdot a_2, \dots, W_n \cdot a_n)</math>, где <math>i = 1, 2, \dots, k</math>; <math>mW_i</math> — коэффициент передачи по <math>i</math> входу.</p> <p>С коэффициентом усиления 10000 и двумя выходами</p>	
1.1. Усилитель операционный	
<p>Примечание. Если коэффициент усиления достаточно высок, а знание его точной величины не имеет значения, то допускается его не проставлять, либо проставить знак <math>\infty</math> или букву <math>M</math>, например, <math>\triangleright M</math>.</p> <p>1.2. Усилитель инвертирующий (инвертор) с коэффициентом усиления 1</p> $u = -1a$ <p>1.3. Усилитель с двумя выходами, верхний — неинвертирующий с усилением 2, нижний — инвертирующий с усилением 3</p>	

Продолжение табл. 4

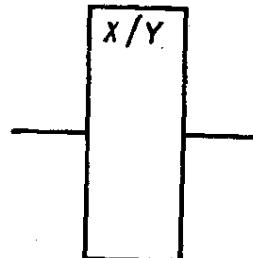
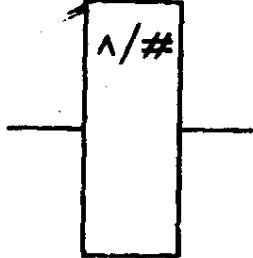
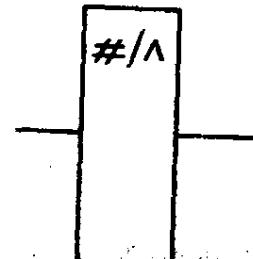
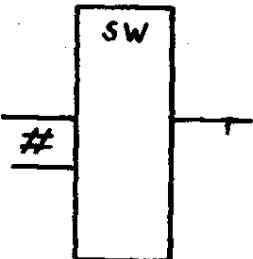
Наименование	Обозначение
1.4. Усилитель суммирующий $u = -10(0,1a + 0,1b + 0,2c + 0,5d + 1,0e) = -(a + b + 2c + 5d + 10e)$	
1.5. Усилитель интегрирующий (интегратор) Если $f = 1$ , $g = 0$ , $h = 0$ , то $u = -80[c_{t=0} + \int_0^t (2a + 3b) dt]$	
1.6. Усилитель дифференцирующий $u = 5 \frac{d}{dt} (a + 4b)$	

## Продолжение табл. 4

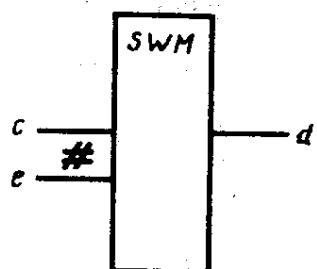
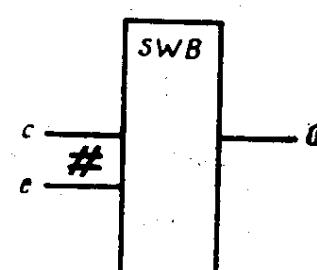
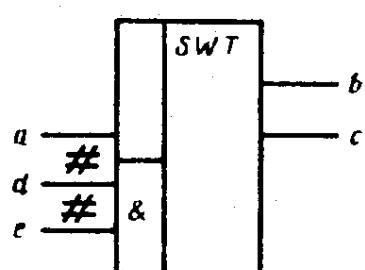
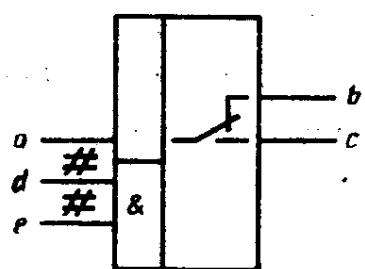
Наименование	Обозначение
1.7. Усилитель логарифмирующий $u = -\log(-a+2b)$	
2. Функциональный преобразователь  $x_1, \dots, x_n$ являются аргументами функции, каждый из них может быть заменен соответствующей меткой, если такая замена не приведет к неясности. $f(x_1, \dots, x_n)$ заменяют соответствующим обозначением функции, выполняемой преобразователем	
2.1. Перемножитель с коэффициентом передачи К $u = -Kxy$	

Наименование	Обозначение
<p>2.2. Делитель <math>u = \frac{a}{b}</math></p> <p>Причение. Символ «/» не должен использоваться для указания деления</p>	
<p>2.3. Преобразователь для моделирования функции синуса <math>u = \sin x</math></p>	
<p>3. Преобразователь координат</p> <p>Общее обозначение</p>	
<p>3.1. Преобразователь координат полярных в прямоугольные  <math>u_1 = a \cdot \cos b</math>  <math>u_2 = a \cdot \sin b</math></p>	

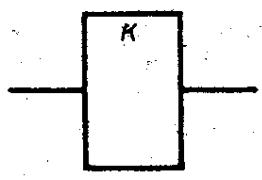
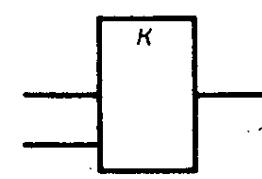
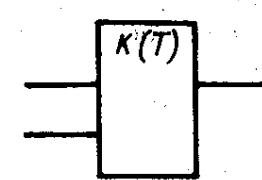
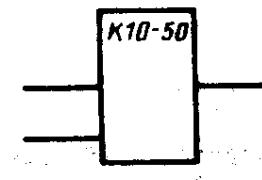
## Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение
4. Преобразователь сигналов Общее обозначение	
4.1. Преобразователь аналого-цифровой	
4.2. Преобразователь цифро-аналоговый	
5. Электронные ключи, коммутаторы Общее обозначение	

Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение
<p><b>5.1. Замыкающий <math>SWM</math>:</b> Аналоговый сигнал может проходить в любом направлении между <math>c</math> и <math>d</math>, пока цифровой вход <math>e</math> находится в состоянии «1»</p>	
<p><b>5.2. Размыкающий ключ <math>SWB</math>:</b> Аналоговый сигнал может проходить в любом направлении между <math>c</math> и <math>d</math>, пока цифровой вход <math>e</math> находится в состоянии «0»</p>	
<p><b>5.3. Двунаправленный коммутатор, управляемый логическим элементом И с двумя цифровыми входами</b></p>	 <p>или</p> 

## Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение
6. Блоки коэффициентов	
6.1. Блок постоянного коэффициента: с одним входом	
с двумя входами	
П р и м е ч а н и е. К — коэффициент передачи	
6.2. Блок переменного коэффициента. Допускается рядом с обозначением коэффициента проставлять его значение	 

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

### ИСПОЛНИТЕЛИ

С. С. Борушек, Т. Н. Гуськова, С. П. Корнеева, А. Н. Наголкин, Ф. Р. Кушнеров, Ю. М. Кацовский, Н. А. Кононова, А. М. Михайлов, Л. С. Огненко, А. А. Волков, Л. З. Канищева

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22.04.82 № 1619

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3336—81.

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.721—74	1.7, табл. 1

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (апрель 1988 г.) с Изменением № 1, утвержденным в апреле 1987 г. (ИУС № 7—87)

**ГОСТ 2.767—89  
(МЭК 617-7—83)**

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т**

---

**ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ  
ГРАФИЧЕСКИЕ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
СХЕМАХ**

**РЕЛЕ ЗАЩИТЫ**

**Издание официальное**

## М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ  
В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

## РЕЛЕ ЗАЩИТЫ

ГОСТ  
2.767-89  
(МЭК 617-7-83)

Unified system for design documentation. Graphic identifications in electrical schemes. Protective relays

ОКСТУ 0002

Дата введения 01.01.90

Настоящий стандарт распространяется на схемы, выполняемые вручную или автоматизированным способом, изделий всех отраслей промышленности и строительства.

1. Общие обозначения измерительного реле защиты или комплекта реле приведены в табл. 1.

Размеры (в модульной сетке) основных условных графических обозначений приведены в приложении.

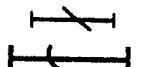
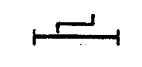
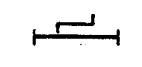
Таблица 1

Наименование	Обозначение
<p>Реле защиты, комплект реле.</p> <p>П р и м е ч а н и я :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Звездочку заменяют одним или более квалифицирующим символом, характеризующим вид реле (комплекта реле), помещенным в следующей последовательности: техническая характеристика измерительного реле и вид ее изменения, направление энергии, диапазон уставок, срабатывание с выдержкой времени, значение выдержки времени. Допускается помещать диапазоны уставок и (или) другие данные вне прямоугольника.</li> <li>2. Общее обозначение можно дополнить цифрой, определяющей число измерительных элементов.</li> <li>3. Высота обозначения зависит от объема информации (квалифицирующий символ), определяющей вид реле или комплекта реле.</li> <li>4. Поле прямоугольника допускается разделять горизонтальными линиями на поля, содержащие информацию, касающуюся отдельных реле (элементов) комплекта реле</li> </ol>	 

**C. 2 ГОСТ 2.767—89**

2. Квалифицирующие символы приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование	Обозначение
1. Дифференциальный ток	$I_d$ или $\Delta I$
2. Процентный дифференциальный ток	$I_d/I$
3. Ток замыкания на землю	$I_{\perp}$
4. Ток в нейтральном проводе	$I_N$
5. Ток между нейтральными точками многофазных систем	$I_{N-N}$
5а. Ток обратный	
6. Напряжение относительно конструкции (корпуса)	$U_H$ или $U_1$
7. Остаточное напряжение	$U_{res}$
8. Мощность при фазовом угле	$P_\alpha$
9. Выдержка времени, зависящая от характерной величины измерительного реле	 или 
10. Выдержка времени со ступенчатой характеристикой	
11. Большая кратность установки	$\gg$
12. Контроль синхронизма	$Syn$ или $SYNC$

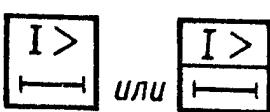
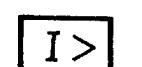
**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.1. Обозначения характерных величин измерительного реле и расцепителей — по ГОСТ 1494.

2.2. Обозначения функциональных зависимостей от характерной величины измерительного реле — по ГОСТ 2.721.

3. Примеры условных графических обозначений измерительных реле защиты и комплектов реле приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование	Обозначение
1. Реле максимального тока	
2. Реле максимального тока с выдержкой времени	 или 
3. Реле максимального тока с зависимой от тока выдержкой времени	

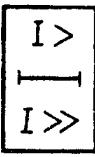
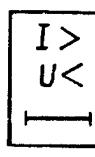
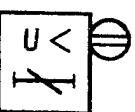
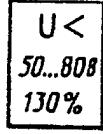
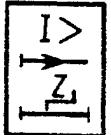
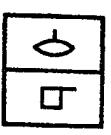
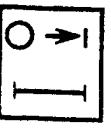
Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение
4. Реле максимального тока с указанием срабатывания с ручным возвратом	$I >$
5. Реле токовой отсечки	$I \gg$
6. Реле обратного тока	$I \leftarrow$
7. Дифференциальное реле тока	$I_d$
8. Дифференциальное реле тока с торможением	$I_d/I$
9. Реле, срабатывающее в определенном диапазоне тока	$<I<$
10. Реле производной тока	$\frac{di}{dt}$
11. Реле максимального напряжения	$U >$
12. Реле минимального напряжения	$U <$
13. Реле нулевое (срабатывающее при потере напряжения)	$U = 0$
14. Дифференциальное реле напряжения	$U_d$
15. Реле напряжения, срабатывающее в определенном диапазоне напряжения	$<U <$
16. Реле напряжения, срабатывающее выше 100 В или ниже 50 В	$U > 100V$ $U < 50V$
17. Реле симметричных составляющих тока: прямой, обратной и нулевой последовательности	$I_1$ $I_2$ $I_0$
18. Реле тока, срабатывающее при замыкании на землю	$I_{\pm}$
19. Реле напряжения, срабатывающее при замыкании на корпус	$U_m$
20. Реле активной мощности ( $\alpha = 0$ )	$P$
21. Реле мощности с внутренним фазовым углом $\alpha$	$P_d$
22. Реле реактивной мощности ( $\alpha = 90^\circ$ )	$Q$
23. Реле мощности, срабатывающее при замыкании на землю	$P_{\pm}$ или $P_0 >$

Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение
23а. Реле минимальной мощности	
24. Реле направления:	
1) общее обозначение	
2) срабатывающее при протекании энергии от токоведущей шины	
3) срабатывающее при протекании энергии к токоведущейшине	
25. Реле частоты:	
1) общее обозначение	
2) срабатывающее при повышении частоты	
3) срабатывающее при понижении частоты	
— 4) срабатывающее при разности частот	
25а. Реле, срабатывающее при коротком замыкании между витками обмотки	
25б. Реле, срабатывающее при фазовом замыкании в трехфазной системе	
25в. Реле, срабатывающее при разрыве цепи в обмотке	
25г. Реле, срабатывающее при замыкании ротора, приводимое в действие током	
26. Реле сопротивления	
26а. Реле минимального полного сопротивления	
27. Реле реактивного сопротивления	
28. Реле активного сопротивления	
29. Реле сдвига фаз	
30. Реле максимального тока с двумя измерительными элементами (двуухфазное) в диапазоне уставок от 5 до 10 А	
30а. Реле тока, срабатывающее при токе выше 5 А и ниже 3 А	

Продолжение табл. 3

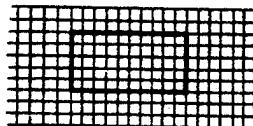
Наименование	Обозначение
31. Комплект реле: 1) реле максимального тока с зависимой от тока выдержкой времени 2) реле токовой отсечки	
32. Комплект реле: 1) реле максимального тока 2) реле минимального напряжения 3) реле времени с независимой выдержкой времени	
33. Комплект реле: 1) реле минимального напряжения с указанием срабатывания 2) реле времени с зависимой от напряжения выдержкой времени	
34. Реле минимального напряжения с диапазоном уставок от 50 до 80 В и коэффициентом возврата 130 %. П р и м е ч а н и е . Допускается коэффициент возврата указывать в относительных единицах, например 1, 3.	
35. Комплект реле: 1) реле реактивной мощности 2) реле напряжения, срабатывающее при протекании энергии к токоведущей шине, уставка 1 Мвар 3) реле времени с диапазоном уставок от 5 до 10 с	
36. Устройство дистанционной защиты (комплект реле): 1) максимального тока 2) срабатывающее при протекании энергии от токоведущей шины 3) с выдержкой времени, зависимой от импеданса, со ступенчатой характеристикой	
37. Реле Бухгольца (газовое реле)	
38. Устройство автоматического повторного включения (АПВ)	

**С. 6 ГОСТ 2.767—89**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
*Справочное*

**Размеры (в модульной сетке) основных условных графических обозначений**

**Т а б л и ц а 4**

Наименование	Обозначение
Реле защиты	

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

- 1. ВНЕСЕН** Государственным комитетом СССР по стандартам
- 2. Постановлением** Государственного комитета СССР по стандартам от 19.10.89 № 3111 стандарт Совета Экономической взаимопомощи СТ СЭВ 6553—88 «Единая система конструкторской документации СЭВ. Обозначения условные графические в электрических схемах. Реле защиты» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР с 01.01.90
- 3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**
- 4. СТАНДАРТ СООТВЕТСТВУЕТ** стандарту МЭК 617-7—83, за исключением п. 6 табл. 2 и п. 2 табл. 3.
- 5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.721—74	2.2
ГОСТ 1494—77	2.1

- 6. Издание (январь 2001 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1994 г. (ИУС 5—94)**

Редактор *P.С. Говердовская*  
 Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
 Корректор *A.C. Черноусова*  
 Компьютерная верстка *A.H. Золотаревой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 11.01.2001. Подписано в печать 26.01.2001. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,57.  
 Тираж 503 экз. С 157. Зак. 94.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.

Набрано в Издательстве на ПЭВМ

Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.  
 Плр № 080102

**Единая система программной документации**  
**ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

Unified system for program documentation.  
 General rules for insertion of amendments

**ГОСТ****19.603-78\***

(СТ СЭВ 2089-80)

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 22 февраля 1978 г. № 518 срок введения установлен

с 01.01.80

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт устанавливает общие правила внесения изменений в программные документы, предусмотренные стандартами Единой системы программной документации (ЕСПД), независимо от способа их выполнения на различных носителях данных.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 2089-80 в части установления общих требований к правилам внесения и содержанию изменений на программные документы (см. справочное приложение 1).

### 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Под изменением программного документа понимается любое внесение и (или) удаление каких-либо данных без изменения общей части обозначения документа.

Обозначение документа допускается изменять только в случае ошибочного присвоения одинаковых обозначений разным документам или когда в обозначении документа допущена ошибка.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2. В программные документы вносят изменения по следующим причинам:

устранение обнаруженных ошибок в программе и программной документации;

развитие и усовершенствование программы.

1.3. Способы внесения изменений в программные документы, выполненные на различных носителях данных, должны соответствовать требованиям стандартов ЕСПД по правилам внесения изменений в документы на различных носителях данных.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

\* Переиздание (Ноябрь 1987 г.) с Изменением № 1,  
 утвержденным в сентябре 1981 г. (ИУС 11-81).

1.4. Любое изменение в документе вызывающее какие-либо изменения в других документах, должно сопровождаться внесением соответствующих изменений во все взаимосвязанные документы. При нарушении условия взаимосвязи должны быть выпущены новые документы с новыми обозначениями.

1.5. Изменение и аннулирование подлинников, дубликатов и учтенных копий программных документов должно производиться только на основании извещений об изменении (далее – извещение).

1.6. Подлинники, дубликаты и копии извещений имеет право выпускать только предприятие – держатель подлинников, при этом копии извещений имеет право выпускать предприятие – держатель дубликата.

1.7. Исправление документов, вызванные внесением ошибочных изменений по ранее выпущенным извещениям, должны оформляться новыми извещениями.

1.8. Предложения об изменении (ПР) на предприятии–держателе дубликатов и копий рекомендуется оформлять на бланках подлинников извещений и направлять их для дальнейшего оформления предприятию – держателю подлинника.

1.9. Не допускается вносить изменения в программные документы и проводить доработку программ на основании ПР.

1.10. Предприятие – держатель подлинников по всем поступившим ПР обязано в течение месяца после их получения выпустить извещение или направить ответ с указанием причин, вызывающих отклонение или задержку принятия предлагаемых изменений.

## 2. ИЗВЕЩЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ

2.1. Изменения на каждый документ оформляют отдельно. Извещения, выпускаемые согласно п. 1.4, при необходимости оформляют в виде комплекта извещений, состоящего из нескольких извещений, каждое из которых оформляют на один из взаимосвязанных изменяемых документов.

2.2. Подлинники и дубликаты извещений должны быть выполнены на материале, с которого можно многократно снимать копии.

2.3. Извещения следует выполнять черной тушью шрифтом по ГОСТ 2.304–81 или печатным способом. Допускается выполнять извещения машинным способом.

2.4. Форма извещения и заполнения граф должна соответствовать требованиям ГОСТ 2.503–74. При этом в графе "Обозначение" должно быть проставлено обозначение документа по ГОСТ 19.103–77.

Пример заполнения извещения приведен в рекомендуемом приложении 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.5. Извещение может иметь приложения. Приложения могут содержать части, предназначенные для осуществления указанных изменений, в том числе и с помощью ЭВМ. Эти части должны быть выполнены на согласованном с пользователем носителе данных и оформлены в соответствии с тре-

бованиями стандартов ЕСПД на правила оформления программных документов на конкретных носителях данных.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОДЛИННИКИ И ДУБЛИКАТЫ ПРОГРАММНЫХ ДОКУМЕНТОВ

3.1. Вносить изменения в подлинники имеет право только предприятие—держатель подлинника на основании извещения.

3.2. Вносить изменения в дубликаты имеет право предприятие—держатель дубликата извещения.

3.3. При изменении подлинника и дубликата аннулированием с заменой документа подлиннику и дубликату присваивают новый инвентарный номер. Место простановки инвентарного номера на каждом конкретном носителе должно соответствовать требованиям стандартов ЕСПД на правила оформления программных документов на различных носителях данных.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4. Об изменениях, вносимых в подлинники и дубликаты, должна быть запись, содержание и место расположения которой должно соответствовать требованиям стандартов ЕСПД. Место записи об изменениях должно соответствовать требованиям стандартов ЕСПД на правила оформления программных документов на конкретных носителях данных.

3.5. Аннулированные по извещению подлинники и дубликаты снимаются с учета.

### 4. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КОНТРОЛЬНЫЕ КОПИИ

4.1. Изменения в контрольные копии вносят только на основании копии извещения об изменении.

4.2. Предприятие — держатель подлинника или предприятие — держатель дубликата извещений должны высыпать копии извещения держателя контрольных копий.

4.3. Изменения в контрольные копии вносят по правилам, установленным для подлинников.

4.4. После замены контрольная копия снимается с инвентарного учета в архиве предприятия.

### 5. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КОПИИ ПРОГРАММНЫХ ДОКУМЕНТОВ

#### 5.1. О б щ и е т р е б о в а н и я

5.1.1. Ученная копия — копия, взятая на учет на предприятии — держателе подлинника или дубликата программного документа для внесения изменений. Внесение изменений в учтенные копии производится по извещениям.

5.1.2. Внесение изменений в неучтенные копии (далее — копии) программных документов, переданных предприятию-пользователю, должно производиться на основании бюллетеня об изменении (далее — бюллетень).

Внесение изменений в копии документов производят предприятия (организации) – держатели копий изменяемых документов.

5.1.3. Выпускать бюллетень имеет право только предприятие (организация) – держатель подлинников.

5.1.4. Бюллетень выпускают на основании изменений, внесенных в подлинники программных документов по извещениям.

5.1.5. Бюллетень выпускают на комплект программных документов или отдельные документы.

5.1.6. Изменение программного документа, вызывающее какие-либо изменения в других программных документах должно сопровождаться одновременным выпуском бюллетеней о внесении соответствующих изменений во все взаимосвязанные документы.

5.1.7. В бюллетене приводятся способы внесения изменений в копии.

5.1.8. Об изменениях, вносимых в копии, делается запись по п. 3.4 настоящего стандарта.

## 5.2. Оформление бюллетеня

5.2.1. Каждый бюллетень должен иметь титульный лист и обозначение (номер), включающее:

код предприятия (организации), выпустившего данный бюллетень; порядковый регистрационный номер.

5.2.2. Бюллетени об изменении программных документов должны содержать вводную часть, раздел внесения изменений и приложения.

5.2.3. Во вводной части указывают область распространения бюллетеня или ограничение сферы его действия конкретными программами.

Для определения области распространения бюллетеня следует применять выражение:

"Бюллетень распространяется на

наименование программы или ее частей и их обозначение

Во вводной части также указывают основание для выпуска данного бюллетеня, срок его введения в действие и номер изменения.

Если изменение программных документов вызвано изменением программы, переданной предприятию-пользователю, то в бюллетене об изменении документов должно быть приведено указание о запрещении эксплуатации программы по неизмененным документам.

5.2.4. В разделе "Внесение изменений" излагают содержание изменений и способы внесения их в программные документы.

По каждому изменяемому документу должен быть приведен перечень всех бюллетеней, в соответствии с которыми вносились предыдущие изменения в документе.

5.2.5. В приложении к бюллетеню приводят перечень последних изменений, внесенных в программу на день выпуска бюллетеня, знание которых необходимо для правильной эксплуатации программы (сущность, причина изменения и т. п.).

5.2.6. Бюллетени о внесении изменений в программные документы выпускают и передают предприятию-пользователю не реже одного раза в шесть месяцев.

5.3. Порядок доведения бюллетеней об изменениях до предприятий (организаций) – держателей копий изменяемых документов.

5.3.1. Предприятие – держатель подлинника и (или) дубликата изменяемого документа высылает бюллетени по заявкам предприятий (организаций) – держателей копий изменяемого документа.

5.3.2. Предприятие – держатель подлинника должно высылать бюллетень и (или) дубликат бюллетеня всем предприятиям, которым высланы дубликаты изменяемых документов.

## **6. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ**

6.1. Каждое ПР должно иметь обозначение извещения с добавлением букв "ПР".

6.2. Оформление и выпуск ПР производят в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503–74.

## **7. ПОРЯДОК СОГЛАСОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ДОКУМЕНТОВ С ЗАКАЗЧИКОМ И ЕГО ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ**

7.1. Порядок согласования извещения об изменении и ПР должен соответствовать требованиям ГОСТ 2.503–74.

## **8. УЧЕТ И ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ ИЗВЕЩЕНИЙ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ОБ ИЗМЕНЕНИИ И БЮЛЛЕТЕНЬ**

8.1. Все оформленные извещения передают в отдел технической документации (бюро технической документации) с одновременной передачей подлинников документов, выпускаемых взамен аннулируемых документов.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

8.2. Сотрудник отдела технической документации (бюро технической документации), принимающий подлинники извещений, проверяет наличие подписи нормоконтролера, наличие всех листов извещения и приложений к нему, наличие вновь введенных и замененных документов, пригодность их для хранения и размножения.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

8.3. Все поступившие в отдел технической документации (бюро технической документации) извещения, выпущенные на данном предприятии и полученные от других предприятий, регистрируют в книгах регистрации. Извещения и ПР регистрируют в отдельных книгах, причем книги должны вестись отдельно для документов данного предприятия и полученных от других предприятий. На всех листах извещений и ПР проставляют обозначение по книге регистрации.

## **С.6 ГОСТ 19.603–78**

8.4. На одном экземпляре копии извещения на лицевой стороне на первом листе ставят штамп "Контрольный экземпляр".

8.5. На основании извещения в отделе технической документации (бюро технической документации) вносят все связанные с ними изменения учтенных документов в инвентарную книгу подлинников и карточки учета документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.601–78.

8.6. Учет и хранение бюллетеней должны производиться по правилам учета и хранения извещений.

8.7. Учет извещений и ПР в книгах регистрации проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503–74.

8.8. Для учета рассылки копий извещений подразделениям данного предприятия и другим предприятиям применяется лист учета, который составляют и заполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503–74, разд. 7.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

8.9. Опись извещений составляют и заполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503–74. Опись является сопроводительным документом к копии (или дубликатам) извещений.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1** *Справочное*

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О СООТВЕТСТВИИ ГОСТ 19.603–78 СТ СЭВ 2089–80**

Разд. 1, 2, 3 ГОСТ 19.603–78 соответствуют разд. 1, 2, 3 СТ СЭВ 2089–80.

Разд. 5 ГОСТ 19.603–78 соответствует разд. 4 СТ СЭВ 2089–80.

**(Введено дополнительно, Изм. № 1).**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
Рекомендуемое

## Пример заполнения извещения

Шифр изделия	Извещение		Обозначение		Причина	Шифр	Лист	Номер
	В. З.	А. В. ХХХХХ - 13	По результатам испытаний	5				
Отд 128	Дата выпуска	от 06.06.86	Срок год. 20.06.86	Срок действия ПЧ	Указание о выдергивании			
Указание о залоге	Задел использовать		Внедрить с 20.07.86					
Изм. известо- ватель	Изм.	Содержание изменения		Применимость				
	1							
<p>Документ А.В.ХХХХХ-13 на магнитной ленте инв. № 185      изм. " "аннулировать и заменить документом      А.В.ХХХХХ-13 на магнитной ленте изм. " 1"</p>								
<p>Составил — Пробегил — Т. Кондр. — Н. Кондр. — Утв. отл. — Продкт. заказчика</p> <p>Составил Пробегил Т. Кондр. Н. Кондр. Утв. отл. Продкт. заказчика</p> <p>Петров 01/06/86 Иванов 05/06/86 Марина ОБ.КБ. Контр. колич. исправил</p>								
Ф.2.503-1								

(Измененная редакция, Изм. № 1).

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**Единая система программной документации**  
**ПРАВИЛА ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММНЫЕ**  
**ДОКУМЕНТЫ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ПЕЧАТНЫМ СПОСОБОМ**

Unified system for program documentation.  
 Rules for insertion of amendments into printed  
 program documentation

**ГОСТ**  
**19.604-78\***  
 (СТ СЭВ 2089-80)

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 22 февраля 1978 г. № 518 срок введения установлен

с 01.01.80

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт устанавливает правила внесения изменений в программные документы, предусмотренные стандартами Единой системы программной документации (ЕСПД) и выполненные печатным способом.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 2089-80 в части установления требований к правилам внесения изменений в подлинники и дубликаты программных документов, выполненных печатным способом (см. справочное приложение).

### 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Внесение изменений в программные документы, выполненные печатным способом, производят по ГОСТ 19.603-78 и правилам, установленным настоящим стандартом.

### 2. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОДЛИННИКИ И ДУБЛИКАТЫ

2.1. Изменения в подлинники следует вносить следующими способами: зачеркиванием и (или) запись тушью (или другим нестирающимся средством) новых данных;

- заменой отдельных листов документа;
- аннулированием отдельных листов;
- введением дополнительных листов;
- аннулированием или аннулированием с заменой документа.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. После внесения изменения зачеркиванием буквы, цифры и знаки должны быть четкими, толщина линий, размер просветов и т. п. должны быть выполнены по правилам, предусмотренным ГОСТ 2.303-68 и ГОСТ 2.304-81.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

2.3. Изменяемые слова, знаки, надписи и т. д. зачеркивают сплошными тонкими линиями, так, чтобы можно было прочитать зачеркнутое, а рядом с зачеркнутым проставляют новые данные.

2.4. Изменения в подлинники вносят черной тушью в соответствии с содержанием извещения.

2.5. Около каждого изменения наносят порядковый номер изменения в кружке диаметром 5–8 мм и от кружка проводят сплошную тонкую линию к изменяемому участку.

При внесении изменений в документы, имеющие нумерацию строк, линии от кружков не проводят и каждую строку документа, в которую вносят изменение, отмечают номером в кружке.

2.6. При большом числе изменений, когда недостаточно места для внесения изменений и (или) не выполняются требования к микрофильмированию и т. п., изготавливают новый подлинник с учетом вносимых изменений и сохраняют его прежнее обозначение.

Новому подлиннику присваивают новый инвентарный номер, а в графе "Взамен инв. № . . ." на листе утверждения и титульном (первом) листе подлинника указывают инвентарный номер замененного подлинника.  
**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.7. Новые или замененные листы программных документов по извещениям следует выполнять на том материале, на котором выполнен изменяемый документ.

2.8. Изменения на замененных или новых листах подлинника отмечают вертикальной чертой с левой стороны текста. При этом отмечают только последние изменения.

2.9. При добавлении нового листа ему присваивают номер предыдущего листа, ставят точку и после нее указывают текущий номер дополнительного листа; например: 18; 18.1; 18.2; 18.3 и т. д.

При аннулировании листа подлинника допускается сохранять номера последующих листов. При этом на титульном листе изменяют общее число листов.

2.10. Строку изменения заполняют только на листах замененных и новых, при этом заполняют и лист регистрации изменений (форма 1).

При замене всех листов подлинника заполняют только лист регистрации изменений.

2.11. В строке изменений указывают:

порядковый номер изменения документа;

подпись лица, ответственного за правильность внесения изменения;  
дату внесения изменения.

При замене подлинника новым очередной порядковый номер проставляют, исходя из последнего номера изменения, указанного в замененном подлиннике.

## Лист регистрации изменений

Форма 1

Лист регистрации изменений								
Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп. Дата
Измененных	изменен заменен новых	аннулированных						
8	20	20	20	20	20	25	25	15 12
25								

2.12. При внесении изменений в дубликаты программных документов, выполненных печатным способом, допускается высыпать предприятию-пользователю дубликаты заменяемых или дополнительных листов вместе с копией извещения об изменении.

2.13. При аннулировании документа на листе утверждения и титульном (первом) листе подлинника должен быть проставлен штамп "Аннулирован, заменен . . . , извещ. № . . . от . . . 19 . . . г.".

Если аннулирование производится без замены, слово "заменен" в штампе зачеркивают.

Аннулированные по извещению документы снимают с учета.  
(Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КОПИИ ПРОГРАММНЫХ ДОКУМЕНТОВ

3.1. Изменения вносят заменой отдельных или включением дополнительных листов копий способами, указанными для подлинников.

Если нецелесообразно заменять копии, то по согласованию с заказчиком допускается вносить изменения зачеркиванием в соответствии с правилами, установленными для подлинников.

3.2. Предприятия (организации) – держатели подлинников и дубликатов изготавливают копии заменяемых и дополнительных листов теми же способами (электрофотографическим, типографским и др.), что и ранее изданные изменяемые программные документы, с сохранением формата этих документов.

3.3. Изменения в копиях, не позволяющих свободную замену листов, проводят способами, указанными для подлинников с учетом следующих особенностей:

заменяемую страницу (часть страницы) аннулируют перечеркиванием с записью об аннулировании и номера извещения. К заменяемой странице (части страницы) приклеивают новую страницу (часть страницы); при этом должна сохраняться возможность чтения записи, сделанной на заменяемой странице;

дополнительную страницу приклеивают на страницу, продолжением которой она является.

Допускается приклеивать дополнительную страницу в конце документа. В этом случае на странице, предшествующей дополнительной, делается надпись "Далее см. стр. . .".

В конце страницы, к которой относится дополнительная страница, должна быть надпись: "Продолжение см. на листах (страницах) . . .", например: "Продолжение см. на стр. 14.1 и 14.2". Об этой надписи должно быть указано в бюллетене изменений.

3.4. Сведения по поступившим к изменяемому документу извещениям и входящий номер сопроводительного документа должны быть внесены в лист регистрации изменений.

3.5. В неучтенные копии изменения вносят на основании бюллетеня изменений (далее бюллетеня).

В разделе бюллетеня "Внесение изменений" излагают содержание изменений и способы внесения их в программные документы по форме:

Номер страницы (листа), пункта абзаца, строки	Содержание изменений		Способ внесения изменений
	Имеется	Должно быть	

В графе "Номер страницы (листа), пункта, абзаца, строки" указывают номера страниц (листов), номер пункта, абзаца или строки в тексте, в которые должны быть внесены исправления, с указанием порядка отсчета (сверху или снизу страницы или листа).

В графах "Имеется" и "Должно быть" приводят содержание изменяемого текста документа соответственно до и после внесения изменения.

В графе "Способ внесения изменений" указывают способ, которым должно быть внесено изменение в программный документ (зачеркиванием, вклеиванием дополнительного листа и т. п.).

В этом же разделе по каждому изменяемому документу должен быть приведен перечень всех бюллетеней, которыми предусматривались предыдущие изменения в документе.

3.6. В приложении к бюллетеню приводят измененные и (или) дополнительные листы к изменяемым документам и т. п.

#### 4. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ (ПР)

4.1. Обозначение, оформление и выпуск ПР производят по ГОСТ 19.603-78.

#### 5. ПОРЯДОК СОГЛАСОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ДОКУМЕНТОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПЕЧАТНЫМ СПОСОБОМ, С ЗАКАЗЧИКОМ И ЕГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ

5.1. Порядок согласования извещений об изменении и ПР должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.503-74.

#### 6. УЧЕТ И ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ ИЗВЕЩЕНИЙ ОБ ИЗМЕНЕНИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ ОБ ИЗМЕНЕНИИ (ПР)

6.1. Все оформленные извещения служба нормоконтроля предприятия – держателя подлинников передает в отдел технической документации (бюро технической документации) с одновременной передачей подлинников, выпущенных в связи с заменой или добавлением листов изменяемых документов, а также вновь вводимые или замененные подлинники документов.

6.2. Для учета рассылки копий извещений и копий документов, выполненных печатным способом, подразделениям данного предприятия применяется лист учета, который составляют и заполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503-74.

ПРИЛОЖЕНИЕ  
*Справочное*

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О СООТВЕТСТВИИ ГОСТ 19.604-78  
СТ СЭВ 2089-80**

Разд. 2 ГОСТ 19.604-78 соответствует разд. 2 СТ СЭВ 2089-80.  
*(Измененная редакция, Изд. № 1).*

## СОДЕРЖАНИЕ

ГОСТ 19.001-77	Единая система программной документации. Общие положения . . . . .	3
ГОСТ 19.002-80	Единая система программной документации. Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения . . . . .	6
ГОСТ 19.003-80*	Единая система программной документации. Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические . . . . .	16
ГОСТ 19.004-80*	Единая система программной документации. Термины и определения . . . . .	28
ГОСТ 19.005-85	Единая система программной документации. Р-схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические и правила выполнения . . . . .	30
ГОСТ 19.101-77 (СТ СЭВ 1626-79)	Единая система программной документации. Виды программ и программных документов . . . . .	46
ГОСТ 19.102-77	Единая система программной документации. Стадии разработки . . . . .	50
ГОСТ 19.103-77	Единая система программной документации. Обозначение программ и программных документов . . . . .	53
ГОСТ 19.104-78 (СТ СЭВ 2088-80)	Единая система программной документации. Основные надписи . . . . .	56
ГОСТ 19.105-78 (СТ СЭВ 2088-80)	Единая система программной документации. Общие требования к программным документам . . . . .	63
ГОСТ 19.106-78 (СТ СЭВ 2088-80)	Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом . . . . .	65
ГОСТ 19.201-78 (СТ СЭВ 1627-79)	Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	78
ГОСТ 19.202-78 (СТ СЭВ 2090-80)	Единая система программной документации. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	81
ГОСТ 19.301-79 (СТ СЭВ 3747-82)	Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	84
ГОСТ 19.401-78 (СТ СЭВ 3746-82)	Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	86
ГОСТ 19.402-78 (СТ СЭВ 2092-80)	Единая система программной документации. Описание программы . . . . .	87
ГОСТ 19.403-79	Единая система программной документации. Ведомость держателей подлинников . . . . .	89
ГОСТ 19.404-79	Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	93
ГОСТ 19.501-78	Единая система программной документации. Формуляр. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	95
ГОСТ 19.502-78 (СТ СЭВ 2093-80)	Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	101
ГОСТ 19.503-79 (СТ СЭВ 2094-80)	Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	103
ГОСТ 19.504-79 (СТ СЭВ 2095-80)	Единая система программной документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	105

ГОСТ 19.505-79 (СТ СЭВ 2096-80)	Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	107
ГОСТ 19.506-79 (СТ СЭВ 2097-80)	Единая система программной документации. Описание языка. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	109
ГОСТ 19.507-79 (СТ СЭВ 2091-80)	Единая система программной документации. Ведомость эксплуатационных документов . . . . .	111
ГОСТ 19.508-79	Единая система программной документации. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению . . . . .	116
ГОСТ 19.601-78	Единая система программной документации. Общие правила дублирования, учета и хранения . . . . .	118
ГОСТ 19.602-78	Единая система программной документации. Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом . . . . .	125
ГОСТ 19.603-78 (СТ СЭВ 2089-80)	Единая система программной документации. Общие правила внесения изменений . . . . .	129
ГОСТ 19.604-78 (СТ СЭВ 2089-80)	Единая система программной документации. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом . . . . .	136

Редактор *М.Е. Ис坎дарян*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова, С.Н. Медведева*  
Корректор *Е.А. Богачкова*

Сдано в наб. 21.08.87 Подп. к печ. 31.03.88 9,0 усл. п. л. 9,13 усл. кр.-отт.  
8,01 уч.-изд. л. Тираж 40 000 экз. Цена 40 коп.

---

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

Набрано в Издательстве стандартов на НПУ  
Калужская типография стандартов, ул. Московская 256. Зак. 755



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
СХЕМЫ АЛГОРИТМОВ, ПРОГРАММ,  
ДАННЫХ И СИСТЕМ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ

ГОСТ 19.701—90  
(ИСО 5807—85)

Издание официальное

50 коп. Б3 11—90/845

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ  
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ  
М о с к в а

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

**Единая система программной документации  
СХЕМЫ АЛГОРИТМОВ, ПРОГРАММ  
ДАННЫХ И СИСТЕМ**

**Условные обозначения и правила выполнения**

Unified system for program documentation.

Data, program and system flowcharts,

program network charts and system

resources charts. Documentation symbols

and conventions for flowcharting

**ГОСТ**

**19.701—90**

**(ИСО 5807—85)**

ОКСТУ 5004

**Дата введения 01.01.92**

Настоящий стандарт распространяется на условные обозначения (символы) в схемах алгоритмов, программ, данных и систем и устанавливает правила выполнения схем, используемых для отображения различных видов задач обработки данных и средств их решения.

Стандарт не распространяется на форму записей и обозначений, помещаемых внутри символов или рядом с ними и служащих для уточнения выполняемых ими функций.

Требования стандарта являются обязательными.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем (далее — схемы) состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий.

1.2. Схемы могут использоваться на различных уровнях детализации, причем число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части и взаимосвязь между ними были понятны в целом.

1.3. В настоящем стандарте определены символы, предназначенные для использования в документации по обработке данных, и приведено руководство по условным обозначениям для применения их в:

---

**Издание официальное**



**© Издательство стандартов, 1991**

**Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта ССР**

- 1) схемах данных;
- 2) схемах программ;
- 3) схемах работы системы;
- 4) схемах взаимодействия программ;
- 5) схемах ресурсов системы.

1.4. В стандарте используются следующие понятия:

1) основной символ — символ, используемый в тех случаях, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен или отсутствует необходимость в описании фактического носителя данных;

2) специфический символ — символ, используемый в тех случаях, когда известен точный тип (вид) процесса или носителя данных или когда необходимо описать фактический носитель данных;

3) схема — графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т. д.

## 2. ОПИСАНИЕ СХЕМ

### 2.1. Схема данных

2.1.1. Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные применяемые носители данных.

2.1.2. Схема данных состоит из:

1) символов данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);

2) символов процесса, который следует выполнить над данными (символы процесса могут также указывать функции, выполняемые вычислительной машиной);

3) символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;

4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

2.1.3. Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных (за исключением специальных символов, указанных в п. 3. 4).

### 2.2. Схема программы

2.2.1. Схемы программ отображают последовательность операций в программе.

2.2.2. Схема программы состоит из:

1) символов процесса, указывающих фактические операции обработки данных (включая символы, определяющие путь, которого следует придерживаться с учетом логических условий);

2) линейных символов, указывающих поток управления;

3) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

### 2.3. Схема работы системы

2.3.1. Схемы работы системы отображают управление операциями и поток данных в системе.

#### 2.3.2. Схема работы системы состоит из:

1) символов данных, указывающих на наличие данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);

2) символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными, а также определяющих логический путь, которого следует придерживаться;

3) линейных символов, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных, а также поток управления между процессами;

4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения блок-схемы.

### 2.4. Схема взаимодействия программ

2.4.1. Схемы взаимодействия программ отображают путь активаций программ и взаимодействий с соответствующими данными. Каждая программа в схеме взаимодействия программ показывается только один раз (в схеме работы системы программа может изображаться более чем в одном потоке управления).

#### 2.4.2. Схема взаимодействия программ состоит из:

1) символов данных, указывающих на наличие данных;

2) символов процесса, указывающих на операции, которые следует выполнить над данными;

3) линейных символов, отображающих поток между процессами и данными, а также инициации процессов;

4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

### 2.5. Схема ресурсов системы

2.5.1. Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которая требуется для решения задачи или набора задач.

#### 2.5.2. Схема ресурсов системы состоит из:

1) символов данных, отображающих входные, выходные и запоминающие устройства вычислительной машины;

2) символов процесса, отображающих процессоры (центральные процессоры, каналы и т. д.);

3) линейных символов, отображающих передачу данных между устройствами ввода-вывода и процессорами, а также передачу управления между процессорами;

4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Примеры выполнения схем приведены в приложении.

### 3. ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ

#### 3.1. Символы данных

##### 3.1.1. Основные символы данных

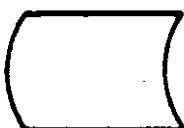
###### 3.1.1.1. Данные

Символ отображает данные, носитель данных не определен.



###### 3.1.1.2. Запоминаемые данные

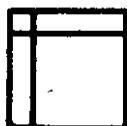
Символ отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен.



###### 3.1.2. Специфические символы данных

###### 3.1.2.1. Оперативное запоминающее устройство

Символ отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве.



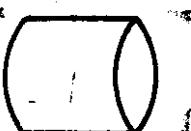
###### 3.1.2.2. Запоминающее устройство с последовательным доступом

Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом (магнитная лента, кассета с магнитной лентой, магнитофонная кассета).



###### 3.1.2.3. Запоминающее устройство с прямым доступом

Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск).



### 3.1.2.4. Документ

Символ отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (машинограмма, документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных).



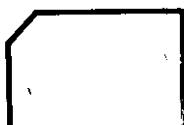
### 3.1.2.5. Ручной ввод

Символ отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройством любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое перо, полоски со штриховым кодом).



### 3.1.2.6. Карта

Символ отображает данные, представленные на носителе в виде карты (перфокарты, магнитные карты, карты со считываемыми метками, карты с отрывным ярлыком, карты со сканируемыми метками).



### 3.1.2.7. Бумажная лента

Символ отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты.



### 3.1.2.8. Дисплей

Символ отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации).

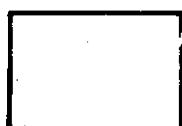


### 3.2. Символы процесса

#### 3.2.1. Основные символы процесса

##### 3.2.1.1. Процесс

Символ отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться).



#### 3.2.2. Специфические символы процесса

##### 3.2.2.1. Предопределенный процесс

Символ отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле).



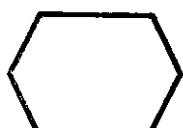
##### 3.2.2.2. Ручная операция

Символ отображает любой процесс, выполняемый человеком.



##### 3.2.2.3. Подготовка

Символ отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последующую функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы).



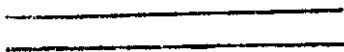
##### 3.2.2.4. Решение

Символ отображает решение или функцию переключательного типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один и только один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа. Соответствующие результаты вычисления могут быть записаны по соседству с линиями, отображающими эти пути.

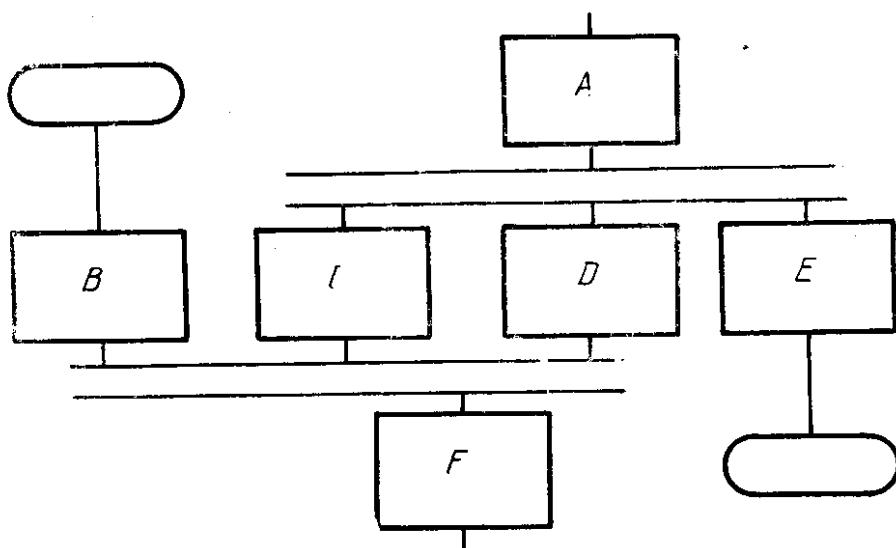


### 3.2.2.5. Параллельные действия

Символ отображает синхронизацию двух или более параллельных операций.



**Пример.**

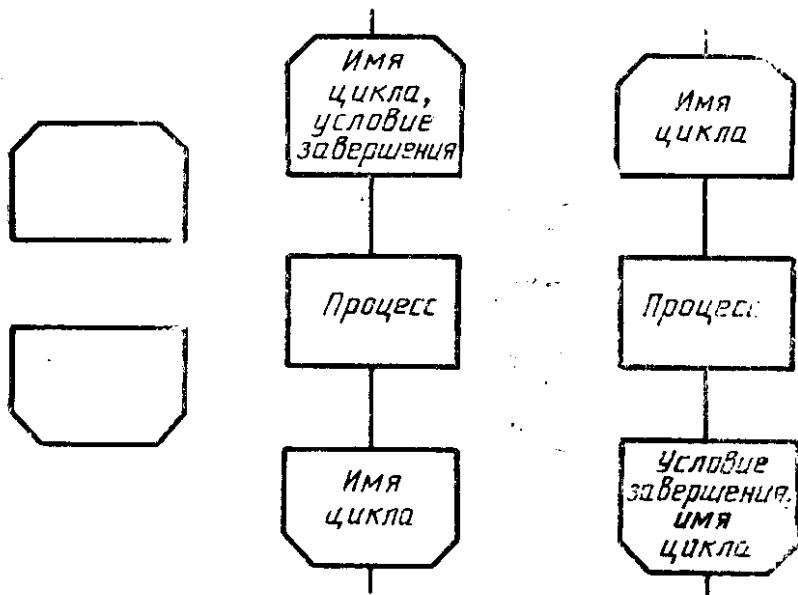


**Примечание.** Процессы С, Д и Е не могут начаться до тех пор, пока не завершится процесс А; аналогично процесс F должен ожидать завершения процессов В, С и D, однако процесс С может начаться и (или) завершиться прежде, чем соответственно начнется и (или) завершится процесс D.

### 3.2.2.6. Граница цикла

Символ, состоящий из двух частей, отображает начало и конец цикла. Обе части символа имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т. д. помещаются внутри символа в начале или в конце в зависимости от расположения операции, проверяющей условие.

Пример.



### 3.3. Символы линий

#### 3.3.1. Основной символ линий

##### 3.3.1.1. Линия

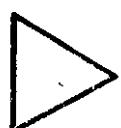
Символ отображает поток данных или управления.

При необходимости или для повышения удобочитаемости могут быть добавлены стрелки-указатели.

#### 3.3.2. Специфические символы линий

##### 3.3.2.1. Передача управления

Символ отображает непосредственную передачу управления от одного процесса к другому, иногда с возможностью прямого возвращения к инициирующему процессу после того, как инициированный процесс завершил свои функции. Тип передачи управления должен быть назван внутри символа (например, запрос, вызов, событие).



##### 3.3.2.2. Канал связи

Символ отображает передачу данных по каналу связи.

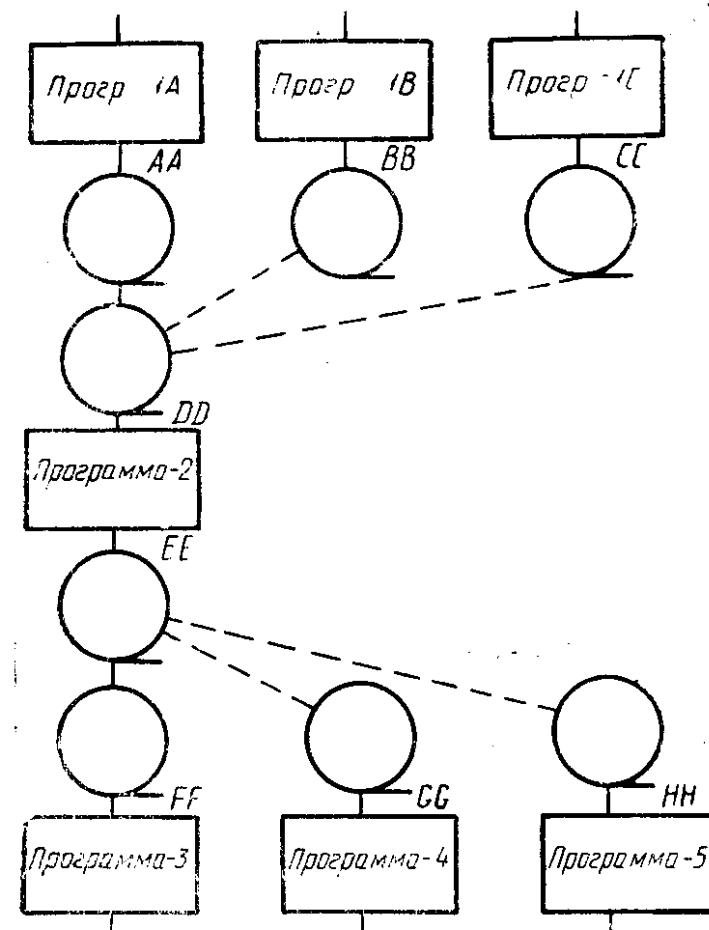


##### 3.3.2.3. Пунктирная линия

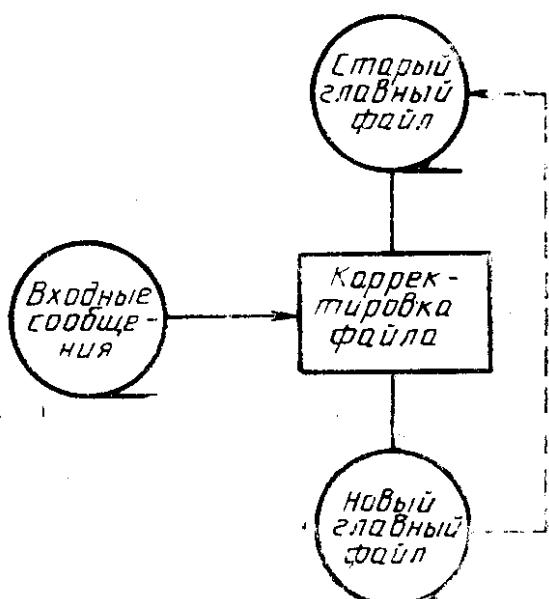
Символ отображает альтернативную связь между двумя или более символами. Кроме того, символ используют для обведения аннотированного участка.

**Пример 1.**

Если один из ряда альтернативных выходов используют в качестве входа в процесс либо когда выход используется в качестве входа в альтернативные процессы, эти символы соединяют пунктирными линиями.

**Пример 2.**

Выход, используемый в качестве входа в следующий процесс, может быть соединен с этим входом с помощью пунктирной линии.



### 3.4. Специальные символы

#### 3.4.1. Соединитель

Символ отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение.



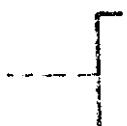
#### 3.4.2. Терминатор

Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных).

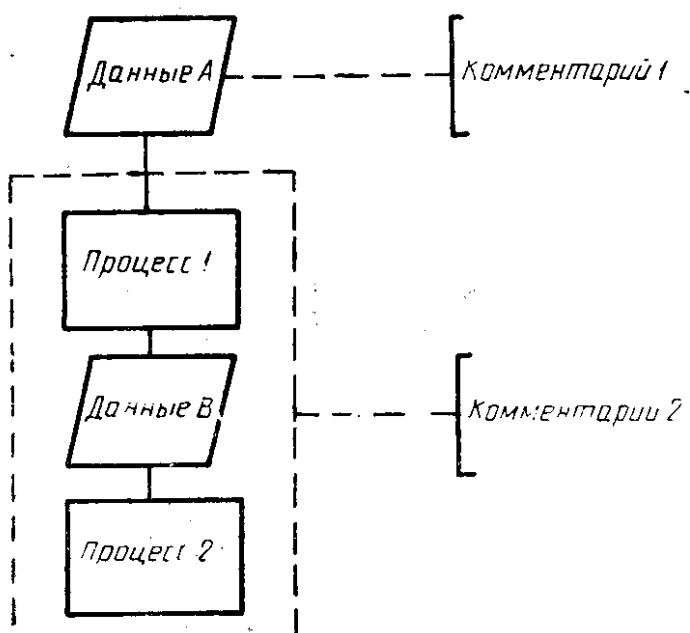


#### 3.4.3. Комментарий

Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний. Пунктирные линии в символе комментария связаны с соответствующим символом или могут обводить группу символов. Текст комментариев или примечаний должен быть помещен около ограничивающей фигуры.



Пример.

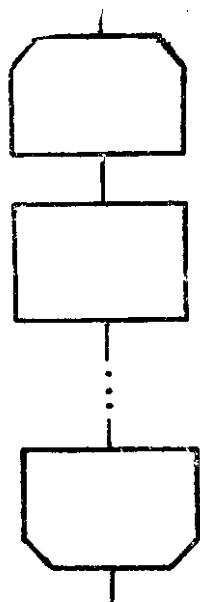


### 3.4.4. Пропуск

Символ (три точки) используют в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов. Символ используют только в символах линии или между ними. Он применяется главным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений.



**Пример.**



## 4. ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ СИМВОЛОВ И ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ

### 4.1. Правила применения символов

4.1.1. Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

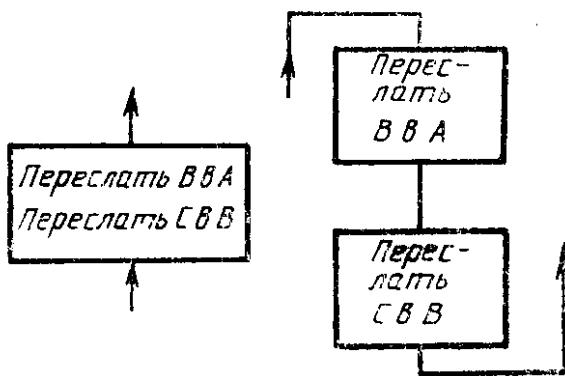
4.1.2. Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

4.1.3. Большинство символов задумано так, чтобы дать возможность включения текста внутри символа. Формы символов, установленные настоящим стандартом, должны служить руководством для фактически используемых символов. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. Символы должны быть, по возможности, одного размера.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но не является предпочтительным.

4.1.4. Минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.

Пример.

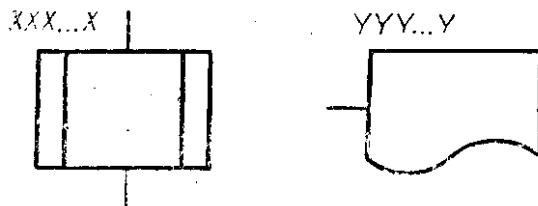


Если объем текста, помещаемого внутри символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.

Если использование символов комментария может запутать или разрушить ход схемы, текст следует помещать на отдельном листе и давать перекрестную ссылку на символ.

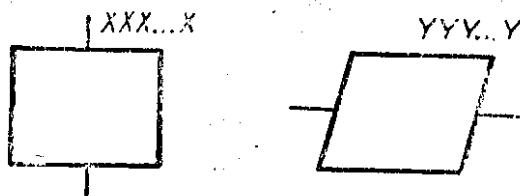
4.1.5. В схемах может использоваться идентификатор символов. Это связанный с данным символом идентификатор, который определяет символ для использования в справочных целях в других элементах документации (например, в листинге программы). Идентификатор символа должен располагаться слева над символом.

Пример.



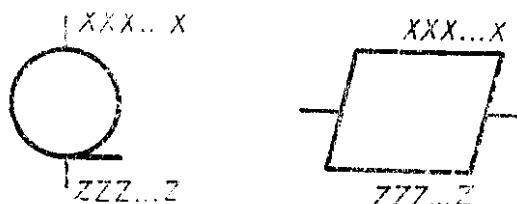
4.1.6. В схемах может использоваться описание символов — любая другая информация, например, для отображения специального применения символа с перекрестной ссылкой, или для улучшения понимания функции как части схемы. Описание символа должно быть расположено справа над символом.

**Пример.**



4.1.7. В схемах работы системы символы, отображающие носители данных, во многих случаях представляют способы ввода-вывода. Для использования в качестве ссылки на документацию текст на схеме для символов, отображающих способы вывода, должен размещаться справа над символом, а текст для символов, отображающих способы ввода — справа под символом.

**Пример.**



4.1.8. В схемах может использоваться подробное представление, которое обозначается с помощью символа с полосой для процесса или данных. Символ с полосой указывает, что в этом же комплекте документации в другом месте имеется более подробное представление.

Символ с полосой представляет собой любой символ, внутри которого в верхней части проведена горизонтальная линия. Между этой линией и верхней линией символа помещен идентификатор, указывающий на подробное представление данного символа.

В качестве первого и последнего символа подробного представления должен быть использован символ указателя конца. Первый символ указателя конца должен содержать ссылку, которая имеется также в символе с полосой.

**Символ с полосой      Подробное представление**



## 4.2. Правила выполнения соединений

4.2.1. Потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока слева направо и сверху вниз считается стандартным.

В случаях, когда необходимо внести большую ясность в схему (например, при соединениях), на линиях используются стрелки. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, стрелки должны указывать это направление.

4.2.2. В схемах следует избегать пересечения линий. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому изменения направления в точках пересечения не допускаются.

Пример.



4.2.3. Две или более входящие линии могут объединяться в одну исходящую линию. Если две или более линии объединяются в одну линию, место объединения должно быть смещено.

Пример.



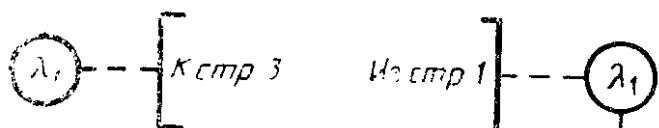
4.2.4. Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

4.2.5. При необходимости линии в схемах следует разрывать для избежания излишних пересечений или слишком длинных линий, а также, если схема состоит из нескольких страниц. Соединитель в начале разрыва называется внешним соединителем, а соединитель в конце разрыва — внутренним соединителем.

4.2.6. Ссылки к страницам могут быть приведены совместно с символом комментария для их соединителей.

Пример.

Внешний соединитель      Внутренний соединитель



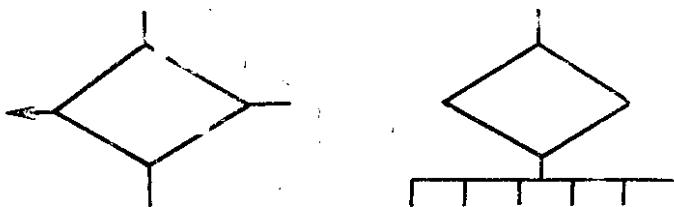
### 4.3. Специальные условные обозначения

#### 4.3.1. Несколько выходов

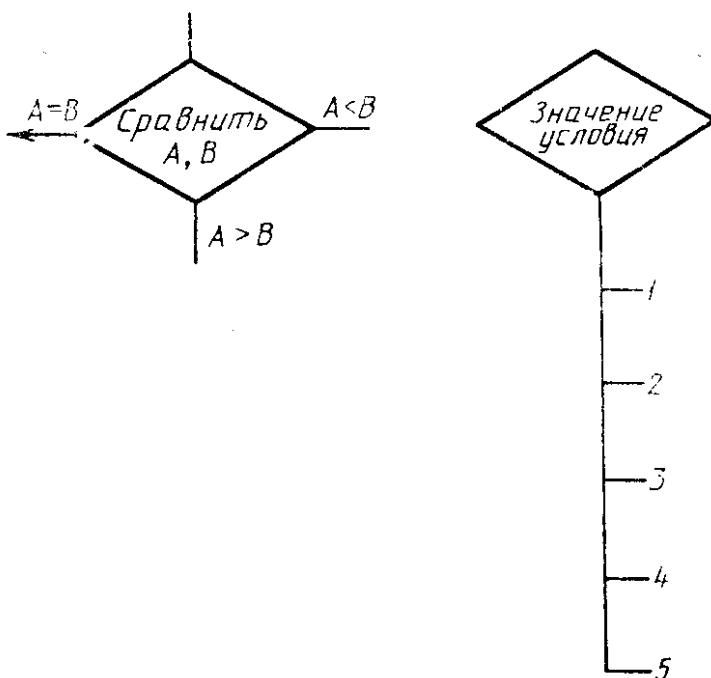
4.3.1.1. Несколько выходов из символа следует показывать:

1) несколькими линиями от данного символа к другим символам;

2) одной линией от данного символа, которая затем разветвляется в соответствующее число линий.

**Примеры.**

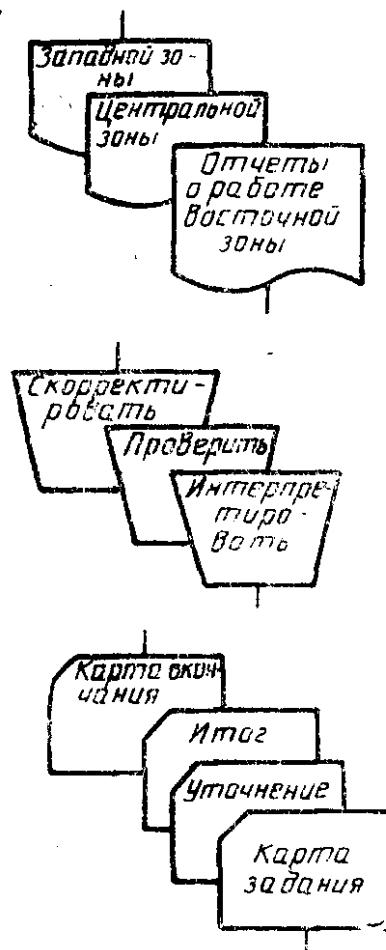
**4.3.1.2.** Каждый выход из символа должен сопровождаться соответствующими значениями условий, чтобы показать логический путь, который он представляет, с тем, чтобы эти условия и соответствующие ссылки были идентифицированы.

**Примеры.****4.3.2. Повторяющееся представление**

**4.3.2.1.** Вместо одного символа с соответствующим текстом могут быть использованы несколько символов с перекрытием изображения, каждый из которых содержит описательный текст (использование или формирование нескольких носителей данных или файлов, производство множества копий печатных отчетов или форматов перфокарт).

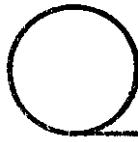
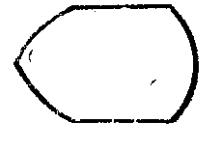
**4.3.2.2.** Когда несколько символов представляют упорядоченное множество, это упорядочение должно располагаться от переднего (первого) к заднему (последнему).

**4.3.2.3.** Линии могут входить или исходить из любой точки перекрытых символов, однако требования п. 4.2.4 должны соблюдаться. Приоритет или последовательный порядок нескольких символов не изменяется посредством точки, в которой линия входит или из которой исходит.

**Пример.****5. ПРИМЕНЕНИЕ СИМВОЛОВ**

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема про- грамм	Схема рабо- ты системы	Схема взаи- модействия программ	Схема ре- сурсов сис- темы
<b>Символы данных</b>						
<i>Основные</i> 	Данные	+	+	+	+	+
<i>Запоминае- мые данные</i> 		+	—	+	+	+

*Продолжение*

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема программы	Схема работы системы	Схема взаимодействия программ	Схема ресурсов системы
<i>Специфические</i>						
	Оперативное запоминающее устройство	+	-	+	+	+
	Запоминающее устройство с последовательной выборкой	+	-	+	+	+
	Запоминающее устройство с прямым доступом	+	-	+	+	+
	Документ	+	-	+	+	+
	Ручной ввод	+	-	+	+	+
	Карта	+	-	+	+	+
	Бумажная лента	+	-	+	+	+
	Дисплей	+	-	+	+	+

*Продолжение*

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема программы	Схема работы системы	Схема взаимодействия программ	Схема ресурсов системы
<b>Символы процесса</b>						
<i>Основные</i>						
	Процесс	+	+	+	+	+
<i>Специфические</i>						
	Предопределенный процесс	-	+	+	+	-
	Ручная операция	+	+	+	+	-
	Подготовка	+	+	+	+	-
	Решение	-	+	+	+	-
	Параллельные действия	+	+	+	+	-
	Граница цикла	-	+	+	-	-

Продолжение

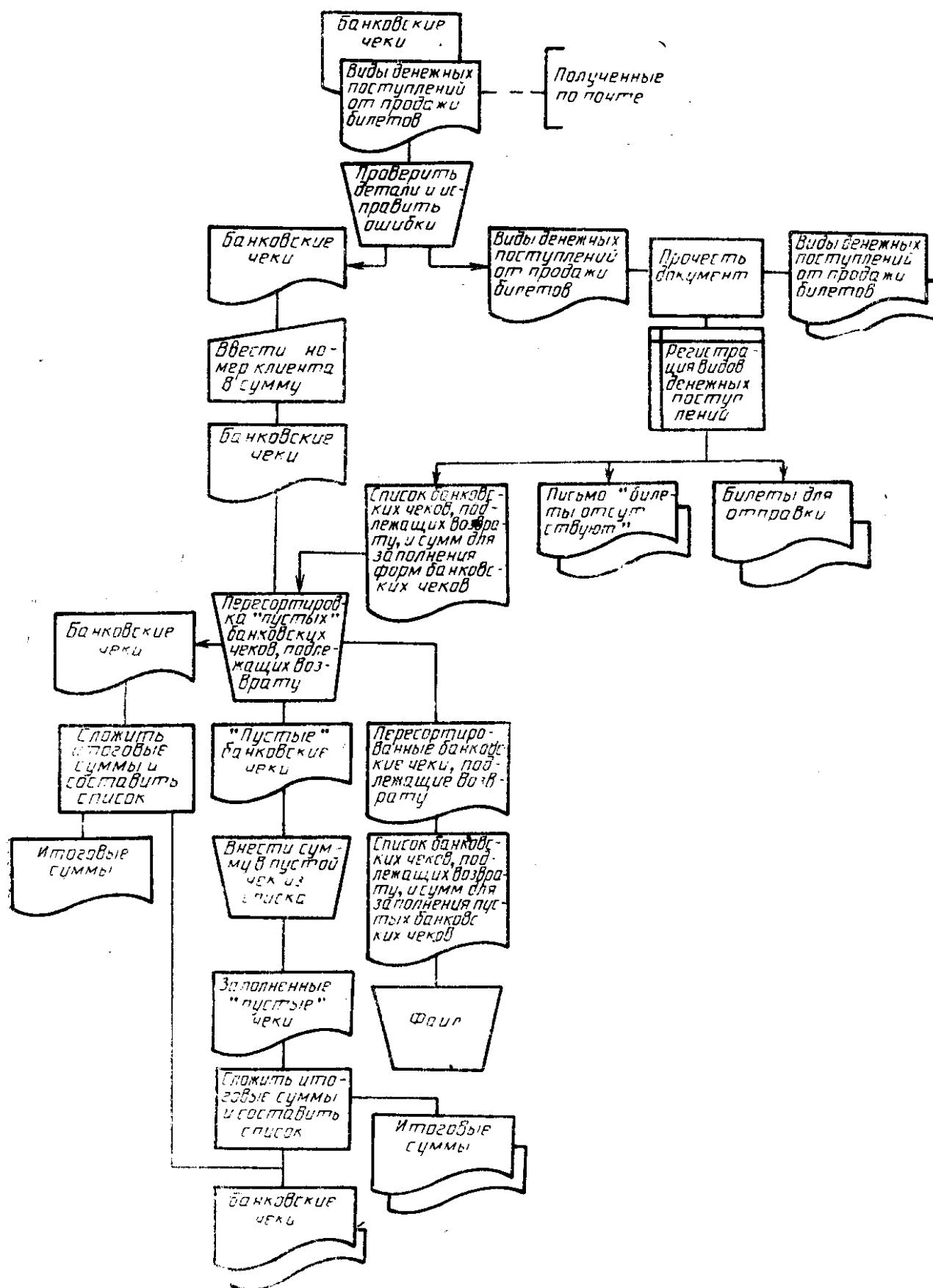
Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема про- грамм	Схема рабо- ты системы	Схема взаи- одействия программ	Схема ресур- сов системы
<b>Символы линий</b>						
<i>Основные</i> 	Линия	+	+	+	+	+
<i>Специфические</i> 	Передача управления	—	—	—	+	—
	Канал связи	+	—	+	+	+
	Пунктирная линия	+	+	+	+	+
<b>Специальные символы</b>						
	Соединитель	+	+	+	+	+
	Термина- тор	+	+	+	—	—
	Коммента- рий	+	+	+	+	+
	Пропуск	+	+	+	+	+

Примечание. Знак «+» указывает, что символ используют в данной схеме, знак «—» — не используют.

ПРИЛОЖЕНИЕ  
Справочное

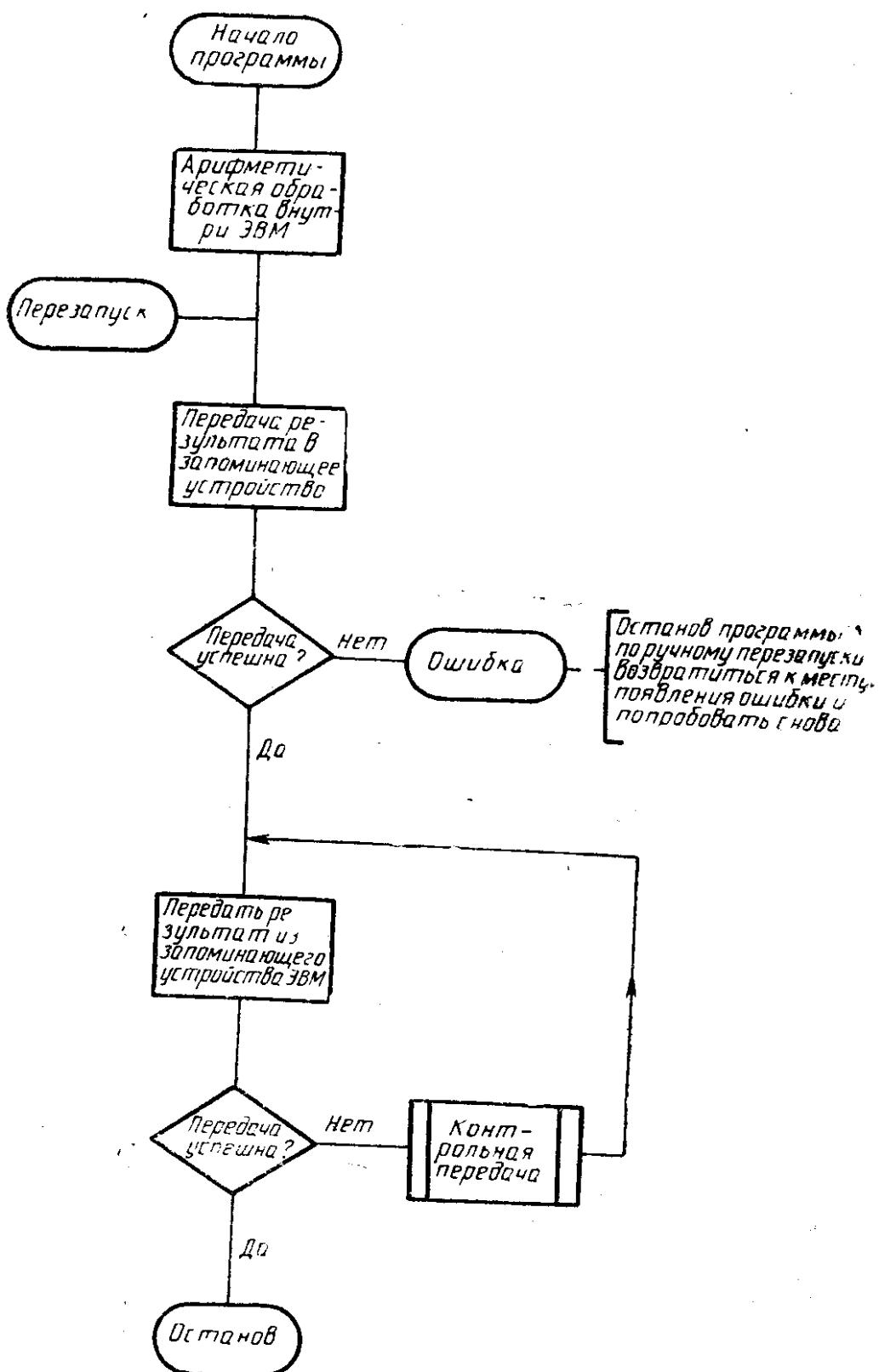
## ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ

### 1. Схема данных

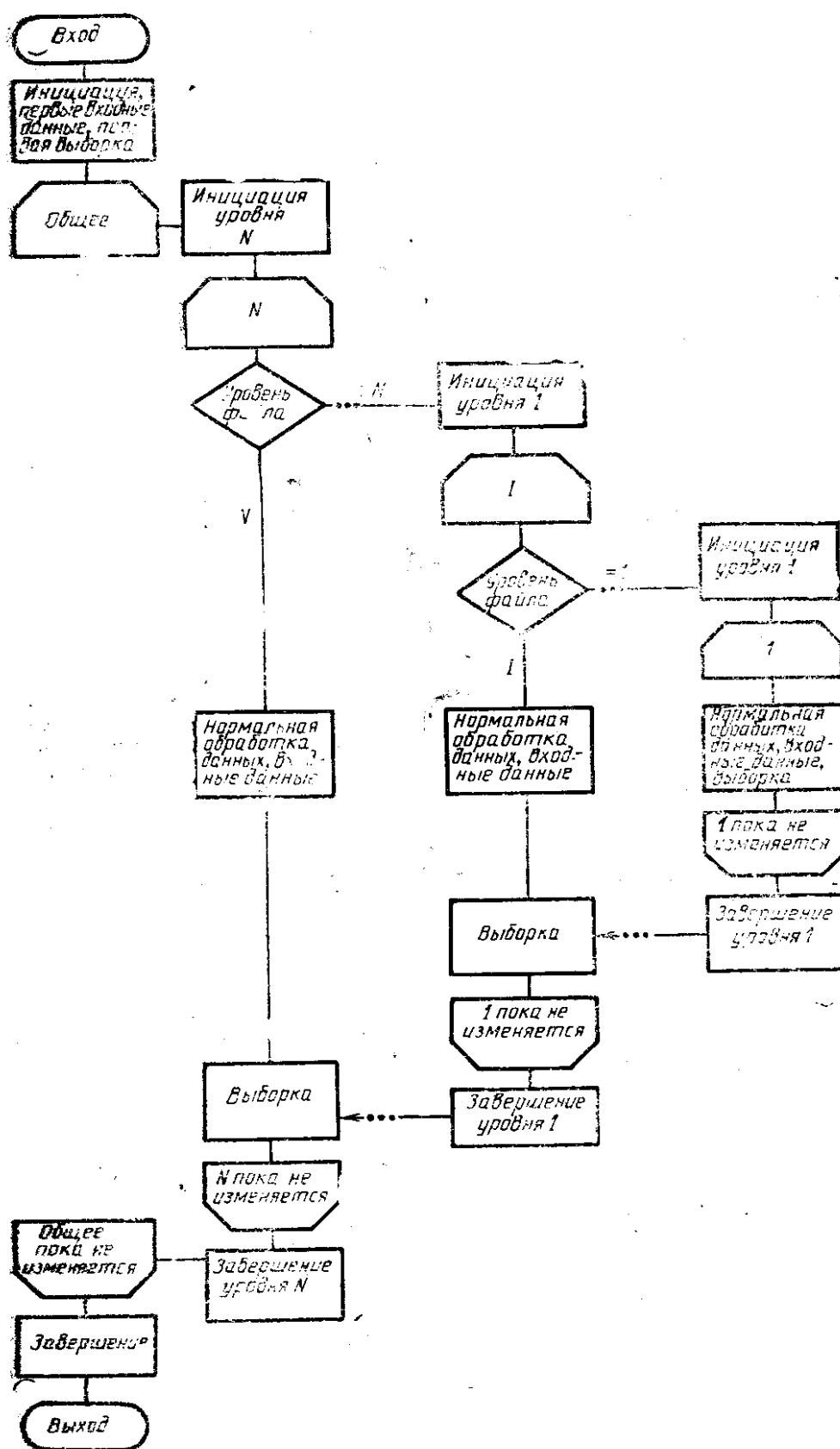


## 2. Схемы программы

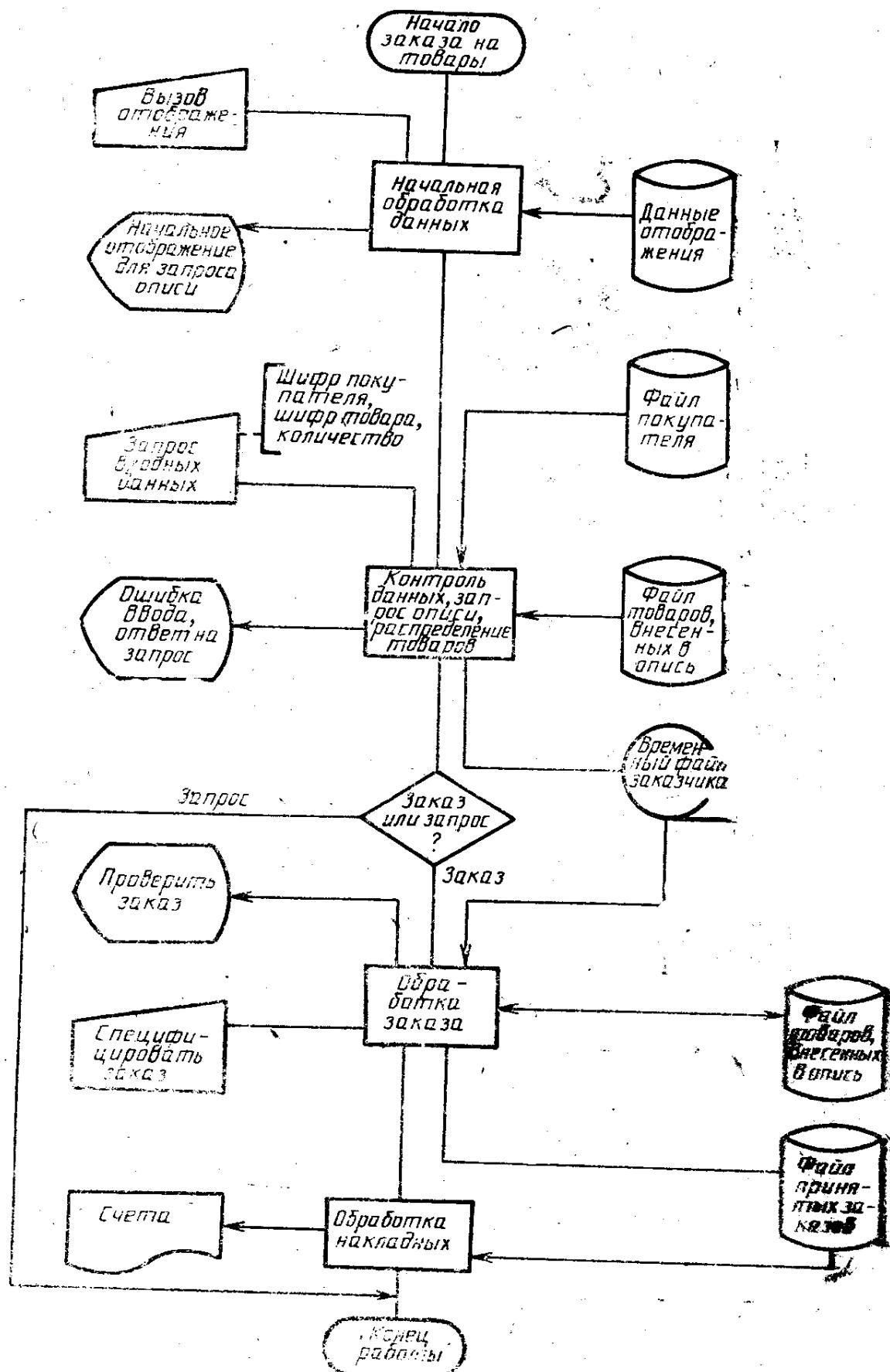
Пример 1.



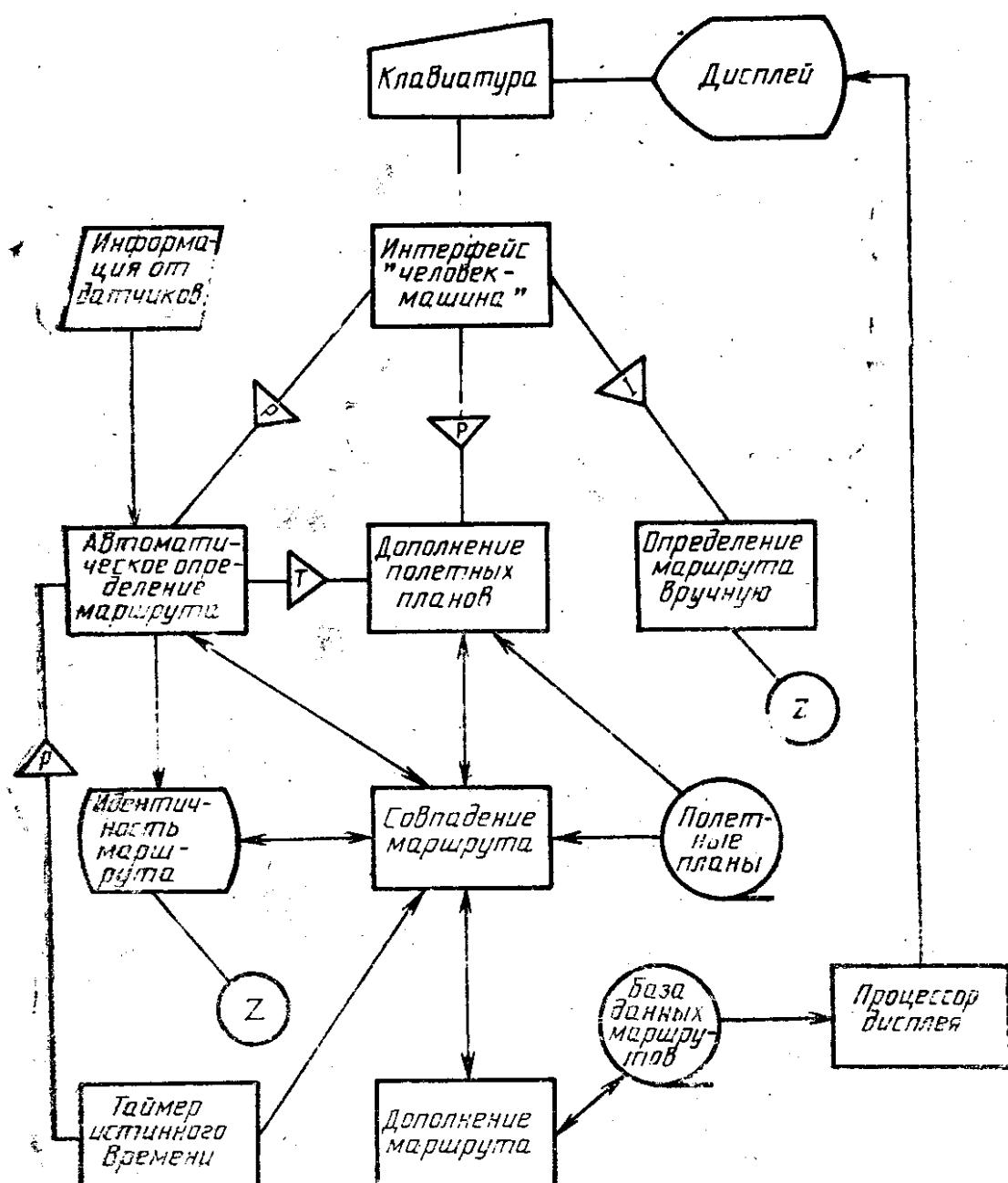
Пример 2.



## 3. Схема работы системы



4. Схема взаимодействия программ

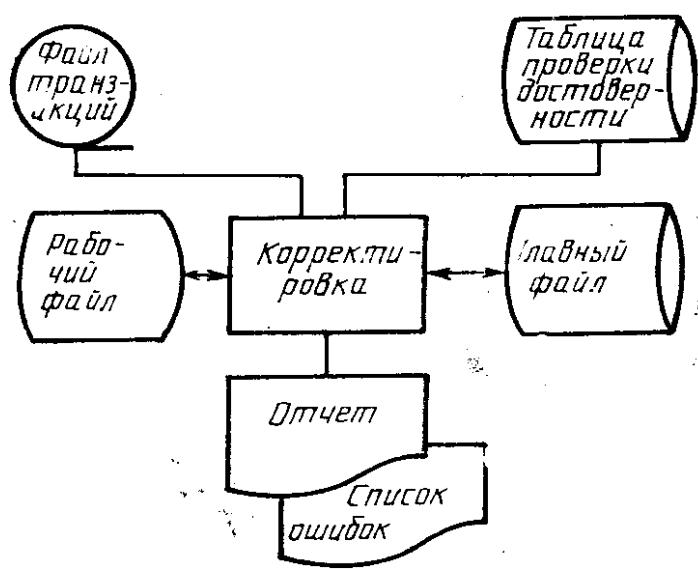


- передача управления (постоянная)

- передача управления (временная)

- передача управления (прерывание)

### 5. Схема ресурсов системы



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Государственным комитетом СССР по вычислительной технике и информатике

### РАЗРАБОТЧИКИ

А. А. Мкртумян (руководитель разработки); А. Л. Щерс, д-р техн. наук; А. Н. Сироткин, канд. ист. наук; Л. Д. Райков, канд. техн. наук; А. В. Лобова; межведомственная Рабочая группа по разработке стандартов ЕСПД

**2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 26.12.90 № 3294

**3. Настоящий стандарт разработан методом прямого применения международного стандарта ИСО 5807—85 «Обработка информации. Символы и условные обозначения блок-схем данных, программ и систем, схем программных сетей и системных ресурсов»**

**4. ВЗАМЕН ГОСТ 19.002—80, ГОСТ 19.003—80**

Редактор Р. С. Федорова

Технический редактор Г. А. Теребинкина

Корректор А. И. Зюбан

Сдано в наб. 07.02.91 Подп в печ. 05.04.91 1,75 усл. п. 1,75 усл. кр. отт. 1,23 уч.-изд. л.  
Тир. 25000 Цена 50 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСII.  
Новопресненский пер., 3.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 220

21480-76



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА»

**МНЕМОСХЕМЫ**

ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 21480—76

Издание официальное



Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР****Система «Человек-машина»****МНЕМОСХЕМЫ****Общие эргономические требования**„Man-machine“ system mnemo-schemes  
general ergonomic requirements**ГОСТ  
21480—76****Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 19 января 1976 г. № 133 срок действия установлен****с 01.01. 1977 г.****до 01.01. 1982 г.**

Настоящий стандарт распространяется на все виды мнемосхем стационарных и подвижных объектов.

Настоящий стандарт устанавливает общие эргономические требования к мнемосхемам систем «человек-машина».

**1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Мнемосхемы предназначаются для выполнения следующих функций:

наглядно отображать функционально-техническую схему управляемого объекта и информацию о его состоянии в объеме, необходимом для выполнения оператором возложенных на него функций;

отображать связи и характер взаимодействия управляемого объекта с другими объектами и внешней средой;

сигнализировать обо всех существенных нарушениях в работе объекта;

обеспечивать быстрое выявление возможности локализации и ликвидации неисправности.

**2. ТРЕБОВАНИЯ К МНЕМОСХЕМАМ**

2.1. Мнемосхема должна содержать только те элементы, которые необходимы оператору для контроля и управления объектом.

2.2. Отдельные элементы или группы элементов, наиболее существенные для контроля и управления объектом, на мнемосхеме должны выделяться размерами, формой, цветом или другими спо-

**Издание официальное***Переиздание. Март 1980 г.***Перепечатка воспрещена****© Издательство стандартов, 1981**

собами. Допускается выделение составных частей управляемого объекта, имеющих автономное управление.

2.3. При компоновке мнемосхемы должно быть обеспечено пространственное соответствие между расположением элементов на мнемосхеме и расположением органов управления на пульте оператора.

Допускается размещение на поле мнемосхемы приборов контроля и органов управления, которые при этом не должны закрывать от оператора другие элементы мнемосхемы.

2.4. При компоновке мнемосхем должны учитываться привычные ассоциации оператора\*.

2.5. Соединительные линии на мнемосхеме должны быть сплошными, простой конфигурации, минимальной длины и иметь наименьшее число пересечений.

Следует избегать большого числа параллельных линий, расположенных рядом.

2.6. Форма и размеры панелей мнемосхем должны обеспечивать оператору однозначное зрительное восприятие всех необходимых ему информационных элементов.

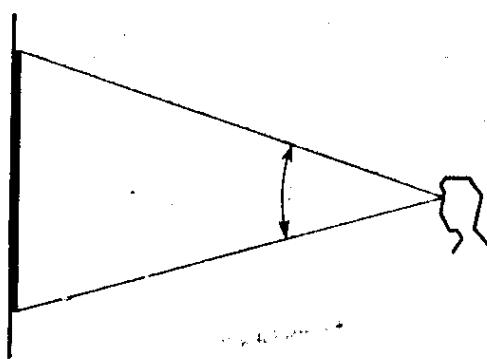
2.6.1. Предельными углами обзора фронтальной плоскости мнемосхемы должны быть:

по вертикали не более  $90^\circ$  (черт. 1);

по горизонтали не более  $90^\circ$  (по  $45^\circ$  в каждую сторону от нормали к плоскости мнемосхемы), (черт. 2).

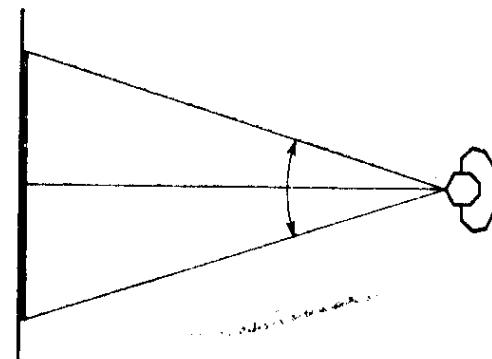
Если мнемосхема выходит за пределы зоны, ограниченной предельными углами обзора, она должна иметь дугообразную форму или состоять из нескольких плоскостей (состыкованных или пространственно разнесенных), повернутых к оператору.

**Угол обзора мнемосхемы  
в вертикальной плоскости**



Черт. 1

**Угол обзора мнемосхемы  
в горизонтальной плоскости**



Черт. 2

\* Термины и определения, применяемые в стандарте, — по справочному приложению 1.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К МНЕМОЗНАКАМ И СИГНАЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ МНЕМОСХЕМ

3.1. Комплекс мнемознаков, используемых на одной мнемосхеме, должен быть разработан как единый алфавит.

Необходимо, чтобы алфавит мнемознаков был максимально коротким, а различительные признаки мнемознаков были четкими.

3.2. Мнемознаки сходных по функциям объектов должны быть максимально унифицированы.

3.3. Форма мнемознака должна соответствовать основным функциональным или технологическим признакам отображаемого объекта.

Допускается брать за основу конструктивную форму объекта или его условное обозначение, принятое в технической документации.

3.4. Размеры мнемознака должны обеспечивать оператору наиболее однозначное зрительное восприятие.

3.4.1. Угловые размеры мнемознака простой конфигурации должны быть не менее 20. Расчет основных параметров мнемознаков — по справочному приложению 2.

3.4.2. Угловые размеры сложного мнемознака (с наружными и внутренними деталями) должны быть не менее 35 угл. мин., а угловой размер наименьшей детали — не менее 6 угл. мин.

3.5. Вспомогательные элементы и линии не должны пересекать контур мнемознака или каким-либо другим способом затруднять его чтение.

3.6. Яркостный контраст между мнемознаками и фоном мнемосхемы должен быть не менее 65%.

3.7. Сигналы об изменениях состояния объекта (включен — отключен, открыт — закрыт) должны различаться особенно четко цветом, формой или другими признаками.

3.8. Специальные сигналы (предупредительные, аварийные, неплановой смены состояния и т. п.) должны отличаться большей интенсивностью (на 30—40%) по сравнению с сигналами нормального режима или быть прерывистыми (с частотой мигания 3—5 Гц и длительностью сигнала не менее 0,05 с).

Допускается совместное применение обоих способов.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ**

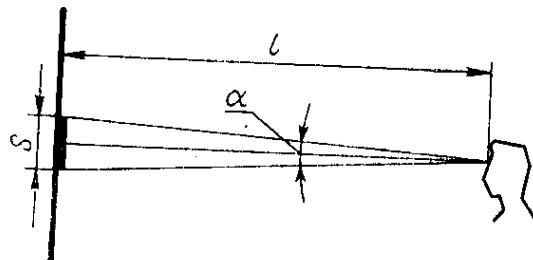
1. Под привычной ассоциацией понимают связь между представлениями, возникающими у человека на основе прошлого опыта. Например, человек привык отображать какой-либо процесс, представляя его развитие слева направо. При компоновке мнемосхемы следует учитывать это привычное представление и отображать развитие технологического процесса слева направо.

2. Под единым алфавитом понимают комплекс мнемознаков, отображающих систему взаимосвязанных частей управляемого объекта и характеризующихся единством изобразительного решения.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
*Справочное*

**РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МНЕМОЗНАКА**

1. Определение угловых размеров мнемознaka



Угловые размеры мнемознaka определяют по формуле

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{S}{2l},$$

где  $\alpha$  — угловой размер мнемознaka;

$S$  — линейный размер мнемознaka;

$l$  — расстояние до мнемознaka по линии взора.

2. Значения яркостного контраста ( $K$ ) в процентах вычисляют по формулам при прямом контрасте (мнемознак темнее фона)

$$K = \frac{B_\Phi - B_0}{B_\Phi} \cdot 100;$$

при обратном контрасте (мнемознак светлее фона)

$$K = \frac{B_0 - B_\Phi}{B_0} \cdot 100,$$

где  $K$  — яркостный контраст;

$B_0$  — яркость мнемознaka;

$B$  — яркость фона мнемосхемы.

Редактор С. Г. Вилькина  
Технический редактор Ф. И. Шрайбштейн  
Корректор Э. В. Митяй

Сдано в наб. 16.09.80 Подп. в печ. 11.03.81 0,375 п. л. 0,27 уч.-изд. л. Тир. 6000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., д. 3.  
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 4832



Изд. 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**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

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

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

**ГОСТ  
21752—76**

**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 предпочтитаются рукоятки удлиненных форм (цилиндрической, веретенообразной, грушевидной и др.) с плавными округлыми обводами и тщательно обработанной гладкой или рифленной поверхностью.

**Издание официальное**

**Перепечатка воспрещена**



**(C) Издательство стандартов, 1976**

1.3. Обод и рукоятка маховиков и штурвалов, используемых в условиях низкой температуры окружающей среды, должны изготавляться 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—120° (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.

Таблица 1  
Размеры, мм

Способ вращения	Обод				Рукоятка			
	Диаметр наибольший		Поперечное сечение		Длина		Диаметр наибольший	
	Предельные 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 горизонтали;

стоя — под углом от 0 до 90° к горизонтали с осью вращения в сагиттальной 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 запирания 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°.

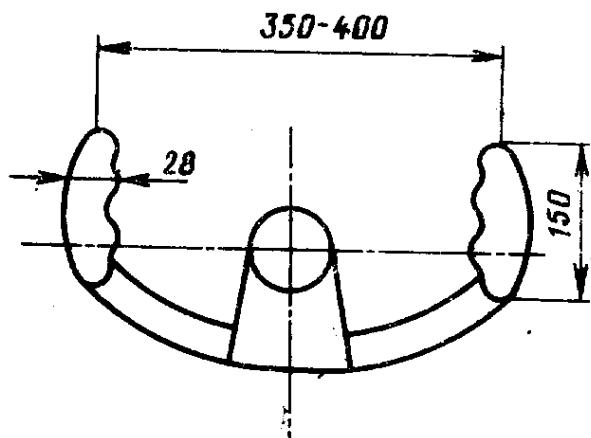
2.7. Интервал между ободами и другими деталями соседних маховиков, расположенных в одной плоскости, должен быть не менее:

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

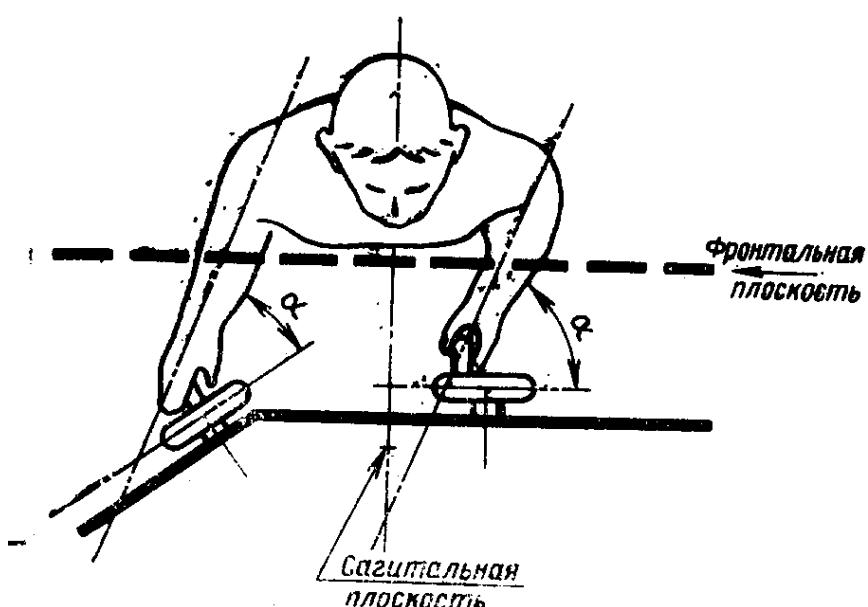
100 мм — при вращении двумя руками одновременно;

130 мм — при работе в рукавицах или перчатках.

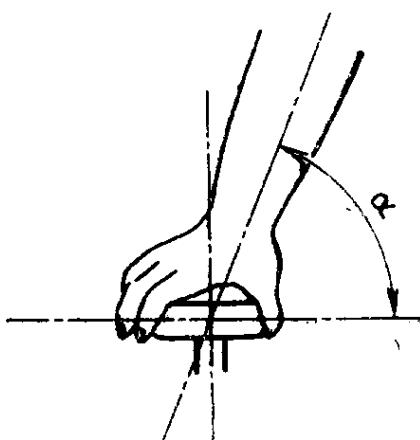
ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
Справочное



Черт. 1



Черт. 2



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

Черт. 3

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение
Маховик управления	Орган управления, имеющий форму колеса, со спицами или без спиц, диаметром более 50 мм, вращаемый одним 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. Пшеничная

Технический редактор Н. С. Гришанова

Корректор Н. Д. Иванова

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

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

## (Продолжение изменения к ГОСТ 21752—76)

Таблица 2

Способ вращения	Усилие, кгс, не более					
	Маховики управ- ления с рукояткой	Маховики управления и штурвалы				
		Частота использования, раз в смену				
	Быстрое вра- щение с точ- ной установ- кой	Более 960	960—241	240—17	16—5	Менее 5
Преимущество пальцами и кистью	1	—	—	—	—	—
Преимущественно кистью с предплечьем	2	0,5	1	2	3	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 12.2.009—80.

\*\* Усилие нажатия на маховиках ручного привода арматуры трубопровода в момент запирания 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.)



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

**СИСТЕМА ЧЕЛОВЕК–МАШИНА.  
РЫЧАГИ УПРАВЛЕНИЯ**

**ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 21753—76**

**Издание официальное**

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва



**СИСТЕМА ЧЕЛОВЕК—МАШИНА.****РЫЧАГИ УПРАВЛЕНИЯ****Общие эргономические требования**

Man-machine system. Control levers.  
General ergonomic requirements

**ГОСТ  
21753—76\***

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27 апреля 1976 г. № 952 срок введения установлен

с 01.01.77

Проверен в 1981 г. Постановлением Госстандарта от 30.11.81 № 5153  
срок действия продлен

до 01.01.92

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

В стандарте учтены требования рекомендации ИСО 440.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и пояснения к ним приведены в справочном приложении.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Минимальная длина свободной части рычага управления (вместе с рукояткой) в любом его положении должна быть не менее 50 мм — для захвата пальцами и 150 мм — для захвата всей кистью.

1.2. Форма и размеры рукояток рычагов должны обеспечивать максимальное удобство их захвата и надежного удержания в процессе управления. При этом предпочитают рукоятки с плавными округлыми формами, близкими к шаровидной и удлиненной — цилиндрической, тщательно обработанной гладкой или рифленой поверхностью без острых углов и заусенцев.

1.3. Рукоятки рычагов, используемых в условиях низкой температуры окружающей среды, должны изготавляться из материа-

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



\* Переиздание (ноябрь 1986 г.) с Изменением № 1,  
утвержденным в ноябре 1981 г. (ИУС 2—82).

© Издательство стандартов, 1987

## С. 2 ГОСТ 21753—76

лов или покрывающиеся материалами, которые обладают низкой теплопроводностью.

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

1.5. Рычаги управления необходимо устанавливать на рабочем месте так, чтобы их рукоятки при любом положении рычага находились в пределах зоны досягаемости моторного поля оператора с учетом требований безопасности по ГОСТ 12.2.003-74.

1.6. Рукоятки рычагов, используемые чаще пяти раз за смену, должны находиться в зоне досягаемости моторного поля оператора.

Рукоятки рычагов, перемещаемых одной рукой, необходимо размещать на стороне соответственно действующей правой или левой руки в пределах досягаемости при сгибе ее в локтевом суставе под углом 90—135° и приложении усилия по направлению прямо «на себя — от себя».

1.7. Рукоятки рычагов, перемещаемых двумя руками, размещают в плоскости симметрии сиденья с отклонениями не более 50 мм.

1.8. Направление перемещения рукоятки рычага должно определяться в зависимости от характера и особенностей управления при соблюдении соответствия с направлением движения управляемого объекта и соответствующего указателя индикатора СЧМ.

1.9. Для использования рычагов точного и непрерывного регулирования в отдельных случаях (при наличии сотрясений, вибраций, ускорений и пр.) должна быть обеспечена опора;

локтю — при больших (широких) движениях кистью с предплечьем;

предплечью — при движениях кистью;

запястью — при движениях пальцами.

1.10. Кодирование рукояток рычагов управления, в том числе и рычагов специального назначения (аварийных, противопожарных и др.), а также рычагов, объединенных в функциональные группы, необходимо проводить выбором соответствующей формы, размера и цвета, а также расположением.

1.11. Рычаги управления должны иметь хорошо видимые надписи, означающие их назначение, а также указатели положения, направления перемещения и его следствия, помещаемые как непосредственно на рычагах, так и рядом с ними.

1.12. Рычаги, применяемые для дискретных (ступенчатых) переключений, должны иметь надежную фиксацию промежуточных и конечных положений. В необходимых случаях конечные положения рычага должны быть ограничены специальным стопором (упором).

1.13. Рычаги управления должны быть установлены так, чтобы при их перемещении исключалась возможность случайного включения (выключения) смежного рычага.

## 2. ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Основные размеры рукояток рычагов управления в зависимости от их форм и способа захвата должны находиться в пределах, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Размеры, мм

Форма рукоятки	Диаметр				Высота			
	для захвата пальцами		для захвата кистью		для захвата пальцами		для захвата кистью	
	Пределевые значения	Оптимальные значения	Пределевые значения	Оптимальные значения	Пределевые значения	Оптимальные значения	Пределевые значения	Оптимальные значения
Округлая (шаровидная, грушевидная, коническая и др.).	10—40	30	35—50	40	15—60	40	40—60	50
Удлиненная (веретенообразная, цилиндрическая и др.)	10—30	20	20—40	28	30—90	50—60	80—130	100

Примечание. Для грушевидной, конической и веретенообразной рукояток приводятся размеры наибольших диаметров, для шаровидной — только диаметры.

2.2. Значения усилий, прилагаемых к рукояткам рычагов управления, в зависимости от способа их перемещения и частоты использования, должны соответствовать приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Способ перемещения	Усилие, кгс, не более				
	Частота использования, раз в смену				
	Более 960	960—241	240—17	16—5	Менее 5
Преимущественно пальцами	0,5	1	1	1	3
Преимущественно кисть	0,5	1	1,5	2	4

## С. 4 ГОСТ 21753—76

Продолжение табл. 2

Способ перемещения	Усилие, кгс, не более				
	Частота использования, раз в смену				
	Более 960	960—241	240—17	16—5	Менее 5
Примущественно кистью с предплечьем	1,5	2	2,5	3	6
Всей рукой	2**	3	4	6(4)*	15(7)
Двумя руками	4,5	9	9	9	20(14)

\* Для металлообрабатывающих станков усилие нажатия — по ГОСТ 12.2.009—80.

\*\* Усилие нажатия на рукоятках рычагов управления поворотом гусеничных объектов с малым объемом рабочего помещения высотой менее 1000 мм не должно превышать 10 кгс.

Приложения:

1. (Изменен, Изд. № 1).

2. В скобках указано значение усилия при движении «вправо — влево» и «вверх — вниз».

3. Усилие, прикладываемое двумя руками к рукоятке рычага ручного привода арматуры трубопровода в момент запирания запорного органа (или строгивания при открытии), не должно превышать 45 кгс.

(Измененная редакция, Изд. № 1).

2.3. Интервалы между рукоятками смежных рычагов управления, расположенных в параллельных плоскостях, должны быть не менее: 50 мм — при перемещениях одной рукой последовательно или в случайном порядке; 100 мм — при перемещении одновременно двумя руками; 130 мм — при работе в рукавицах или перчатках; 150 мм — при отсутствии визуального контроля за рычагами.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ**

Термин	Пояснение
Рычаг управления	Устройство, предназначенное для передачи управляющих воздействий от человека к машине в системе человек-машина и имеющее два плеча: одно с рукояткой — для приложения усилий человеком, другое — для передачи этих усилий к машине

(Введено дополнительно, Изм. № 1).



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА».  
**СИГНАЛИЗАТОРЫ ЗВУКОВЫЕ  
НЕРЕЧЕВЫХ СООБЩЕНИЙ**  
ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 21786—76

Издание официальное

Цена 3 коп.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК — МАШИНА».  
СИГНАЛИЗАТОРЫ ЗВУКОВЫЕ НЕРЕЧЕВЫХ  
СООБЩЕНИЙ**

**Общие эргономические требования**

Man-machine system.  
Sound signalling devices for  
nonvoice communication.  
General ergonomic requirements

**ГОСТ  
21786—76**

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 4 мая 1976 г. № 1041 срок введения установлен

с 01.07.77

Проверен в 1981 г. Постановлением Госстандарта от 19.01.82 № 122 срок действия продлен

до 01.07.92

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на звуковые сигнализаторы неречевых сообщений, используемые в помещении постов управления стационарных и подвижных объектов на рабочем месте человека-оператора для подачи аварийных, предупреждающих и уведомляющих сигналов, и устанавливает эргономические требования к частотным характеристикам, уровням звукового давления и длительности этих сигналов.

Стандарт не распространяется на звуковые сигнализаторы неречевых сообщений, используемые для подачи звуковых сигналов автомобилями, тракторами, самоходными сельскохозяйственными машинами и др.

**1. ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗВУКОВЫМ  
СИГНАЛИЗАТОРАМ НЕРЕЧЕВЫХ СООБЩЕНИЙ**

1.1 К звуковым сигнализаторам неречевых сообщений относятся источники звука, используемые в помещении постов управления на рабочем месте оператора для подачи аварийных, предупреждающих и уведомляющих сигналов (например: сообщение одномерное; сообщение короткое; сообщение требует

Издание официальное



Перепечатка воспрещена

Переиздание: Декабрь 1986

© Издательство стандартов, 1987

немедленных действий; место приема информации слишком освещено или затемнено; повышенные ускорения; зрительный анализатор оператора занят и др.).

1.2. Основные технические характеристики используемых звуковых сигналов неречевых сообщений указаны в табл. 1.

Таблица 1

Вид сигналов	Частота, Гц	Уровень звукового давления у входа в наружный слуховой проход оператора, дБ	Вид звукового сигнализатора, который может применяться	Условие применения
Аварийные	800—5000	90—100	Генератор	Может быть направленного действия
	800—5000	90—100	Гудок	То же
	800—5000	90—100	Сирена	»
	800—5000	90—100	Ревун	»
	800—5000	90—100	Свисток	»
	800—5000	90—100	Звонок	»
Предупреждающие	200—800	80—90	Генератор	»
	200—800	80—90	Гудок	»
	200—800	80—90	Ревун	»
	200—800	80—90	Свисток	»
	200—800	80—90	Звонок	»
Уведомляющие	200—400	30—80	Генератор	Может применяться во внутренних переговорных устройствах
	200—400	30—80	Зуммер	То же
	200—400	30—80	Гудок	»
	200—400	30—80	Свисток	»
	200—400	30—80	Звонок	»

Примечание. На рабочем месте оператора используют звуковые сигнализаторы неречевых сообщений любого вида из числа указанных.

1.3. Звуковые сигнализаторы неречевых сообщений должны:  
обеспечивать привлечение внимания работающего оператора путем неожиданности подачи сигнала, изменением уровня звукового давления, модуляции по частоте и уровню звукового давления, увеличением длительности звучания, частоты следования (разд. 2);

сообщать оператору об отказе или изменениях в системе «человек — машина»;

не перегружать слуховой анализатор работающего оператора;  
не отвлекать внимание других операторов;  
не мешать речевой связи;

не утомлять работающего оператора, не оглушать его при увеличении уровня звукового давления сигнала и не пугать при неожиданном появлении, что может привести к нарушению деятельности оператора.

1.4. В звуковых сигнализаторах при наличии ручного отключения должен быть обеспечен автоматический возврат схемы в исходное положение для получения очередного управляющего сигнала.

## 2. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗВУКОВЫМ СИГНАЛАМ

### 2.1. Частотная характеристика тональных сигналов.

2.1.1. Частотная характеристика тональных сигналов должна быть в пределах полосы 200—5000 Гц. При наличии высокочастотного маскирующего шума допускается расширение предела до 10000 Гц.

2.1.2. При наличии в помещении постов управления акустических экранов частотная характеристика тональных сигналов рекомендуется в пределах полосы 200—1000 Гц.

2.1.3. При изменениях несущей частоты тона шаг изменения должен быть не менее 3% по отношению к исходной частоте.

2.1.4. Предупреждающие и аварийные сигналы должны быть прерывистыми.

Несущая частота предупреждающих сигналов должна быть 200—600 Гц при длительности сигналов и интервалов между ними 1—3 с.

Несущая частота аварийных сигналов должна быть 800—2000 Гц при длительности интервалов 0,2—0,8 с.

### 2.2. Уровень звукового давления сигналов.

2.2.1. Уровень звукового давления сигналов у входа в наружный слуховой проход человека-оператора должен быть в пределах полезного динамического диапазона, т. е. от 30 до 100 дБ.

2.2.2. При акустических помехах предельно допустимые уровни звукового давления сигналов должны быть от 110 до 120 дБ (табл. 2).

2.2.3. При изменениях уровня звукового давления шаг изменения должен быть не менее 3 дБ.

2.2.4. Уровень звукового давления аварийных сигналов должен быть не выше 100 дБ.

2.2.5. Уровень звукового давления предупреждающих сигналов должен быть не выше 80—90 дБ.

2.2.6. Уровень звукового давления уведомляющих сигналов должен быть ниже не менее чем на 5% по отношению к уровню звукового давления аварийных сигналов.

**2.3. Длительность звучания прерывистых звуковых сигналов.**

2.3.1. Длительность отдельных сигналов и интервалов между ними должна быть не менее 0,2 с.

2.3.2. При изменениях длительности звуковых посылок шаг изменения должен быть не менее 25% по отношению к исходной длительности.

2.3.3. Длительность звучания интенсивных звуковых сигналов не должна превышать 10 с.

**2.4. Модуляция сигналов.**

2.4.1. Модуляция сигналов должна производиться изменениями амплитуды и частоты.

2.4.2. При амплитудном модулировании глубина модуляции должна быть не менее 12%.

2.4.3. При частотном модулировании глубина модуляции должна быть не менее 3% по отношению к несущей частоте.

**3. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗВУКОВЫМ НЕРЕЧЕВЫМ СИГНАЛАМ, ПЕРЕДАВАЕМЫМ В УСЛОВИЯХ АКУСТИЧЕСКИХ ПОМЕХ****3.1. Маскировка звуковых сигналов шумом.**

3.1.1. При маскировке шумом используют звуковые сигналы, частота которых возможно больше отличается от наиболее интенсивных частот шума.

3.1.2. Необходимо обеспечивать превышение порога маскировки звуковых сигналов от 10 до 16 дБ (см. табл. 2).

Таблица 2

Диапазон частоты тонального сигнала, Гц	Предельно допустимый уровень звукового давления сигналов, дБ	Превышение общего уровня звукового давления сигнала над акустическим шумом, дБ, не менее
200—800	120	10
800—2000	115	13
2000—5000	110	16

**3.2. Маскировка звуковых сигналов тональными сигналами.**

3.2.1. При маскировке тональными сигналами используют звуковые сигналы, частота которых максимально отличается от частоты маскирующего тона.

Редактор А. Л. Владимиров  
Технический редактор В. Н. Малькова  
Корректор Е. А. Богачкова

Сдано в наб. 19.12.86 Подп. к печ. 30.01.87 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,30 уч.-изд. л.  
Заказ 6 Тираж 6 000 экз. Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Новопресненский пер., 3

Типография Прейскурантиздата. 125438, Москва, Пакгаузное шоссе, 1

21829-76



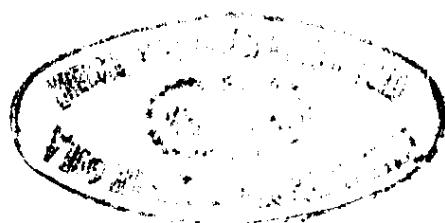
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

**СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК – МАШИНА».  
КОДИРОВАНИЕ  
ЗРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 21829-76**

**Издание официальное**



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
Москва**

**СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА».  
КОДИРОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Общие эргономические требования**

Man-machine system. Coding of visual information. General ergonomic requirements.

**ГОСТ**

**21829—76**

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 14 мая 1976 г. № 1203 срок действия установлен

с 01.07. 1977 г.

до 01.07. 1982 г.

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на системы кодирования зрительной информации и устанавливает общие эргономические требования к построению систем кодирования зрительной информации.

На основе настоящего стандарта должны разрабатываться стандарты на конкретные типы средств отображения.

Термины, определяющие понятия классификации и кодирования информации, встречающиеся в тексте настоящего стандарта, соответствуют ГОСТ 17369—71.

**1. ПОРЯДОК ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ КОДИРОВАНИЯ**

1.1. Объекты и их характеристики делят на классификационные группировки. Для этого устанавливают признаки сходства и различия объектов, распределяют их по значимости и определяют основание деления.

1.2. Вид алфавита кода выбирают с учетом характера передаваемой информации и задач, решаемых оператором, опираясь на системы знаний, закрепленных в опыте человека.

1.3. В зависимости от характера и объема передаваемой информации устанавливают целесообразность использования одномерного и многомерного кода (см. приложение).

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



Переиздание. Ноябрь 1976 г.

© Издательство стандартов, 1977

1.4. Основание кода определяют исходя из количества кодируемых объектов и их характеристик и на основе требований, изложенных в разд. 3.

1.5. При группировке знаков в кодовые обозначения (формуляры) следует отдавать предпочтение смешанным алфавитам кода.

1.5.1. Структура кодового обозначения должна быть неизменной. Предпочтительно, чтобы крайние знаки кодового обозначения передавали наиболее важную информацию.

1.5.2. Оптимальное число знаков кодового обозначения — 8, предельное число знаков — 12, в отдельных случаях — до 20 знаков.

## 2. ВЫБОР ВИДА АЛФАВИТА

2.1. При кодировании различных качественных и количественных характеристик объектов могут использоваться различные виды алфавитов; форма, размер, пространственная ориентация, длина и ориентация линии, количество точек, буквы, цифры, яркость, цвет, частота мельканий.

2.1.1. Форму используют для кодирования класса и вида объекта. При выборе знаков руководствуются требованиями разд. 4.

2.1.2. Кодирование размером используют для передачи информации, устанавливая соответствие между площадью или линейными размерами знака с характеристиками объекта (размером, удаленностью, высотой и т. п.), при этом предпочтительно чтобы шкала размера менялась в геометрической, а не в арифметической прогрессии.

2.1.3. Пространственную ориентацию используют для передачи информации о направлении движения объекта, отклонении от курса и т. п.

Для ассимметричных фигур изменение пространственной ориентации достигается путем поворота фигуры в поле зрения наблюдателя. Для симметричных фигур в качестве признака пространственной ориентации используют утолщение одной из линий контура знака.

2.1.4. Длину и ориентацию линии используют для передачи информации о скорости и направлении движения цели.

Длина линии не должна иметь более четырех градаций. Целесообразно линию делать штриховкой, в этом случае скорость определяется по числу масштабных отметок. Для упрощения счета следует группировать штрихи по 2, 3, 4.

Для повышения точности оценки направления линии используют вспомогательные трафаретные сетки.

2.1.5. Количество точек используют для обозначения числа объектов.

При считывании точек в короткие временные интервалы (порядка 0,1 с) не следует одновременно предъявлять более пяти точек. Для повышения точности оценки числа одновременно предъявляемых точек следует придерживаться единообразия их пространственной ориентации.

2.1.6. Буквенно-цифровой алфавит используют для передачи информации о дискретно-изменяющихся количественных параметрах объектов, а также обозначения классов или типов объекта.

Для исключения вероятности смешения знаков выделяют характерные признаки, отличающие знаки друг от друга. При этом необходимо выдерживать оптимальные соотношения основных параметров знака: высоты, ширины, толщины линии (по ГОСТ 2930—62).

2.1.7. Яркость знаков выбирают с учетом общей освещенности в конкретных условиях труда, частоты и диапазона изменения освещенности, перепадов яркости в поле зрения оператора и светлотного контраста.

2.1.8. Цветовой алфавит используют для передачи информации о состоянии или значимости объектов. При выборе обозначенний руководствуются требованиями разд. 5.

2.1.9. Частота мельканий может быть использована для привлечения внимания оператора:

пороговая частота мельканий — 4—6 Гц;

частота мельканий предупредительных сигналов — 0,5—1 Гц;

частота мельканий аварийной сигнализации — 5—6 Гц.

Число одновременно мелькающих знаков должно быть не более 3.

Следует избегать искажения восприятия контура мелькающего знака. Для этого целесообразно, чтобы мелькал не весь знак, а его часть.

### 3. ВЫБОР ОСНОВАНИЯ КОДА

3.1. Основание кода должно содержать минимальное число знаков.

3.2. Основание кода определяют с учетом абсолютной чувствительности глаза (нижнего и верхнего абсолютных порогов), дифференциальной чувствительности зрения по отношению к различным видам алфавита и длительности экспозиции.

3.3. Основание кода для различных видов алфавита должно составлять следующие величины:

форма	—согласно требованиям, изложенным в разд. 4;
размер	—5;
пространственная ориентация	—8;
длина линии	—6;

ориентация линии	—4;
количество точек (при условии ограниченного времени предъявления)	—5;
буквенно-цифровой алфавит	—неограниченное количество комбинаций обозначений;
яркость цветовой алфавит	—4;
частота мельканий	—11;
	—4

3.4. При передаче информации о нескольких признаках объекта используют многомерное кодирование.

3.4.1. В структуре многомерного кода могут быть использованы сочетания различных видов алфавита: формы и цвета; формы, цвета и пространственной ориентации; размера, яркости и частоты мельканий.

#### 4. КОНСТРУИРОВАНИЕ КОДОВЫХ ЗНАКОВ ПРИ КОДИРОВАНИИ

4.1. Основной классификационный признак объекта должен кодироваться контуром.

Знак должен быть хорошо различим (иметь достаточный угловой размер и яркость) и представлять собой замкнутую фигуру.

4.2. В алфавите должно быть установлено оптимальное количественное соотношение признаков знака и признаков объекта.

4.2.1. В состав знака должны входить основные и дополнительные детали:

Дополнительные детали не должны пересекать или искажать контур знака (исключение могут составить знаки, выражающие отмену информации, запрещение каких-либо действий, окончание их и т. п.).

4.2.2. При конструировании знаков предпочтение отдавать внутренним деталям перед наружными.

4.2.3. Детали кодовых знаков должны быть унифицированы.

4.2.4. В качестве опознавательных признаков знаков в пределах одного алфавита целеза использовать следующие:

число элементов в знаке (исключение могут составить знаки, обозначающие признак множественности без точной количественной характеристики, например, отображающие понятия «мало—много», «одиночный—групповой»);

отличие знаков по признаку позитив—негатив;

отличие знаков по признаку прямое—зеркальное отражение (за исключением случаев, когда это необходимо для отображения пространственной ориентации или направленности по принципу «вверх—вниз», «влево—вправо», «вперед—назад» и т. п.).

4.3. В алфавитах используют знаки симметричной формы с единообразием ориентации: контуры знаков должны быть по возможности ориентированы в соответствии с основными пространственными осями — горизонтали и вертикали.

### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЦВЕТОВОГО АЛФАВИТА

5.1. В алфавите следует отдавать предпочтение зеленому, красному, голубому, желтому и фиолетовому цветам.

5.2. Общее число используемых цветов может быть увеличено, если обозначения меняются не только по цветовому тону, но и по яркости.

5.3. Знаки алфавита должны быть хорошо различимы при точном опознании цвета.

5.3.1. Цветовой код применяют при освещении белым цветом, поскольку видимый цвет зависит от общего освещения.

5.3.2. Допустимая яркость цветных знаков, кд/м<sup>2</sup>:

минимальная — 10;

рекомендуемая — 170;

для отраженного света, а также в условиях темновой адаптации (см. приложение) — 30—70.

5.3.3. Оптимальная угловая величина цветового знака — 35—45°.

5.3.4. Для знаков алфавита используют цвета в соответствии с таблицей.

Таблица

Категория информации	Рекомендуемый цвет кода	
	основной	дополнительный
1. Предупреждающая информация носит осведомительный характер, содержит сведения об общей обстановке (исключая аварийную) и рекомендации для принятия мер, оставляя за оператором право выбора окончательного решения	Желтый	Белый
2. Предписывающая информация носит командный характер, требует или разрешает выполнение строго определенных действий.		
К этой категории может быть отнесена и информация проверочного характера, указывающая на исправность или готовность к работе тех или иных устройств.	Зеленый	Синий
3. Запрещающая информация носит аварийный характер, накладывает строгие ограничения на выполнение или запрещение тех или иных действий, указывает на неготовность к работе или неисправность того или иного проверяемого объекта	Красный	Оранжевый

5.3.5. Для выделения особо важной информации внутри алфавита (например, для информации, требующей экстренного принятия решения) применяют дополнительный цвет.

5.3.6. Для кодирования информации, содержащей сообщение о том, что произошло одно из двух (да, нет) равновероятных событий, могут быть использованы красный и синий цвета.

---

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Многомерный алфавит кода** — алфавит, построенный путем объединения в одном знаке нескольких видов алфавита.

Примером может служить алфавит, составленный путем сочетания формы, яркости, цвета и размера знака.

**Светлотный контраст** — степень различия серых или окрашенных (цветных) участков поверхности по их относительной яркости.

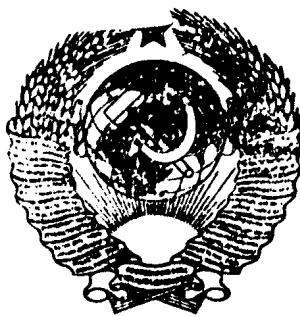
**Пороговая частота мельканий** — максимальная частота мельканий знака, при которой еще возможна непосредственная визуальная оценка числа мельканий.

**Темновая адаптация** — повышение чувствительности зрительного анализатора в условиях сниженной освещенности.

Подп. в поч. 2712 № 0,625 п.д. 0,60 уч.-изд. л.  
Тир. 4000 Цена 3 коп.

Ордена "Знак Почета" Издательство стандартов, Москва, Л-557,  
Новопречапинский пер., 3

Тип. "Московская печатня". Москва, Литий пер., б. Вол. 6093



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА»

КРЕСЛО ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 21889—76

Издание официальное

БЗ 7—92

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва



УДК 65.011.56 : 331.015.11 : 006.354

Группа Т53

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система «Человек—машина»

КРЕСЛО ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

Общие эргономические требования

ГОСТ

21889—76

Man-machine system. Operator's arm-chair.  
General ergonomic requirements

Дата введения 01.07.77

Настоящий стандарт распространяется на кресло человека-оператора стационарных и подвижных объектов и устанавливает общие эргономические требования к креслу человека-оператора, а также типы и основные конструктивные параметры кресел.

Стандарт не распространяется на кресла, устанавливаемые в подвижных объектах с замкнутым малым объемом рабочего места оператора, высота обитаемых отделений которых не превышает 1000 мм, а также на кресла, устанавливаемые в автомобилях, сельскохозяйственных, строительных и дорожных машинах.

Термины и определения понятий, применяемые в стандарте, приведены в приложении 1.

## 1. ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КРЕСЛУ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

1.1. Кресло должно обеспечивать человеку-оператору соответствующую характеру и условиям труда физиологически рациональную рабочую позу.

1.2. Кресло должно обеспечивать длительное поддержание основной рабочей позы в процессе трудовой деятельности.

1.3. При невозможности покинуть рабочее место длительное время конструкция кресла должна обеспечивать условия для отдыха человека-оператора в кресле.

Издание официальное



Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1976  
© Издательство стандартов, 1993  
Переиздание с изменениями

1.4. Кресло должно создавать условия для поддержания корпуса человека в физиологически рациональном положении с сохранением естественных изгибов позвоночника.

1.5. Конструкция кресла не должна затруднять рабочих движений.

1.6. Кресло оператора должно включать следующие основные элементы: сиденье, спинку и подлокотники. В конструкцию кресла могут быть включены также дополнительные элементы, не обязательные для установки,— подголовник и подставка для ног.

Примечание. Допускается относить подлокотники к дополнительным элементам.

1.7. В конструкции кресла должны регулироваться высота поверхности сиденья и угол наклона спинки. При необходимости должны регулироваться также следующие параметры: высота спинки, высота подлокотников, угол наклона подлокотников, высота подголовника, высота подставки для ног, угол наклона подставки для ног.

1.8. Регулировка параметров может быть плавной или ступенчатой. Шаг ступенчатой регулировки для линейных параметров— 15—25 мм.

1.9. Регулировка параметров должна осуществляться без применения дополнительного инструмента. В случае необходимости регулировки параметров кресла в ходе трудового процесса она должна осуществляться без изменения рабочего положения человека-оператора.

1.10. Подвижность кресла относительно пола или другой поверхности, на которой оно установлено, может не ограничиваться. В случае необходимости обеспечения строго определенного положения человека-оператора по отношению к средствам отображения информации и органам управления, а также в случае, если трудовая деятельность человека-оператора сопряжена с силовыми и резкими движениями, кресло должно быть фиксировано. При этом, в зависимости от характера трудовой деятельности оператора, должна быть обеспечена возможность изменения положения кресла или сиденья в горизонтальной плоскости с фиксацией его в нужном положении. При необходимости подвижность кресла должна задаваться также вращением кресла на 180—360° вокруг вертикальной оси опорной конструкции кресла с фиксацией в нужном положении.

1.11. Кресло человека-оператора должно способствовать ослаблению вибрационных воздействий в полосе резонансных для человека частот и ударных воздействий до уровня допустимых.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

### С. 3 ГОСТ 21889—76

1.12. Конструктивные и отделочные материалы кресла должны быть прочными, огнестойкими, нетоксичными, обеспечивающими в необходимых случаях возможность эксплуатации в различных климатических условиях.

Покрытия сиденья, спинки, подлокотников и подголовника должны изготавляться из умягченного, влагоотталкивающего, неэлектризующегося, воздухопроницаемого материала.

1.13. В конструкции кресла должны быть учтены требования безопасности, общие (по ГОСТ 12.2.003—91) и частные.

1.13.1. При наличии регулировки параметров кресла должна обеспечиваться надежная фиксация его элементов в заданном положении.

1.13.2. Кресла, устанавливаемые на подвижных объектах, должны быть снабжены съемными или стационарными ремнями безопасности.

## 2. ТИПЫ КРЕСЕЛ

2.1. По степени подвижности по отношению к средствам отображения информации и органам управления кресла подразделяют на:

фиксированные;

подвижные по опорной поверхности;

подвижные по направляющим в горизонтальной плоскости с обеспечением фиксации в заданном положении;

вращающиеся вокруг вертикальной оси опорной конструкции с обеспечением фиксации в заданном положении.

2.2. По степени мягкости кресла подразделяют на:

мягкие;

полумягкие;

полужесткие;

жесткие;

кресла с дифференцированной мягкостью элементов.

Степень мягкости определяют по ГОСТ 16855—91.

2.3. По обеспечению стабилизации рабочего положения человека-оператора кресла подразделяют на:

кресла со стабилизацией по контуру тела;

кресла со стабилизацией рабочего положения при помощи ремней безопасности;

кресла без стабилизации рабочего положения человека-оператора.

2.4. По обеспечению виброгашения кресла подразделяют на:

кресла, снабженные виброзащитным устройством;

кресла без виброзащитных устройств.

2.5. В зависимости от конструкции элементов кресла подразделяют на:

кресла с профицированным или плоским сиденьем;

кресла с профицированной или непрофицированной спинкой, высокой, обычной, поясничной или комбинированной;

кресла со стационарными, откидывающимися, съемными подлокотниками под обе руки или под одну (правую или левую) руку без подлокотников;

кресла с подголовником или без подголовника;

кресла с подставкой для ног и без подставки.

2.6. Выбор типа кресел определяется конкретным характером и условиями трудовой деятельности человека-оператора.

### 3. КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КРЕСЛА ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

3.1. Размеры кресла устанавливаются исходя из антропометрических данных взрослого населения СССР или соответствующего контингента с учетом поправки на специальную одежду и снаряжение, а в случае ограниченного рабочего пространства — также с учетом стандартных объемов, выделяемых в объектах для рабочего места человека-оператора.

3.2. Конструктивные параметры кресла человека-оператора представлены на чертеже и измеряются согласно справочному приложению 2. При расчете параметров специализированного кресла должны использоваться антропометрические данные того контингента взрослого населения СССР, для которого оно предназначено.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2а. Нерегулируемые конструктивные параметры кресла человека-оператора рассчитываются в зависимости от их функционального назначения на основе конкретных антропометрических признаков, измеренных в положении сидя на плоском жестком сиденье, числовые значения которых соответствуют 5 или 95 перцентилям для каждой половой группы, если кресло предназначено только для мужчин или только для женщин, а в случае смешанной группы пользователей (по полу, возрасту, национальности и т. п.) — 95 перцентилю той группы населения, у которой используемый для расчета размер тела наибольший, или 5 перцентилю той группы, у которой используемый для расчета размер тела наименьший. Границы регулировки изменяемых параметров задаются в пределах 5—95 перцентиляй конкретного антропометрического признака каждой половой группы, если кресло предна-

## С. 5 ГОСТ 21889—76

значено только для мужчин или только для женщин, а в случае смешанной группы пользователей нижняя граница размаха регулировки должна соответствовать 5 перцентилю той группы населения, у которой используемый для расчета размер тела наименьший, а верхняя — 95 перцентилю той группы, у которой этот размер наибольший.

**Примечание.** В некоторых случаях вследствие малой изменчивости отдельных антропометрических признаков для положения сидя допустимо использование их числовых значений, соответствующих 50 перцентилю.

### (Введен дополнительно, Изм. № 1).

3.3. Высота поверхности сиденья  $H$  определяется высотой подколенной ямки над полом, измеренной в положении сидя на плоском сиденье при углах сгибания в коленном и голеностопном суставах  $90^\circ$  с учетом высоты каблука (30 мм). Границы регулировки параметра задаются в пределах 5—95 перцентилей данного антропометрического признака. При наличии ножных органов управления допускается уменьшение значения  $H$  ниже расчетного при условии обеспечения физиологически рациональной рабочей позы.

3.4. Ширина поверхности сиденья  $B$  определяется наибольшим диаметром бедер с учетом мягких тканей в положении сидя для 95 перцентиля данного антропометрического признака, с поправкой на специальную одежду и снаряжение.

3.5. Глубина сиденья  $L$  определяется из расчета  $\frac{2}{3}$  от значения антропометрического признака «спинка сиденья — подколенный угол» для 95 перцентиля с поправкой на специальную одежду и снаряжение.

### (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.6. Линейные параметры спинки кресла устанавливаются для высокой, обычной и поясничной спинок. Для комбинированной спинки, в зависимости от особенностей ее конструкции, должны использоваться отдельные линейные параметры высокой, обычной и поясничной спинок.

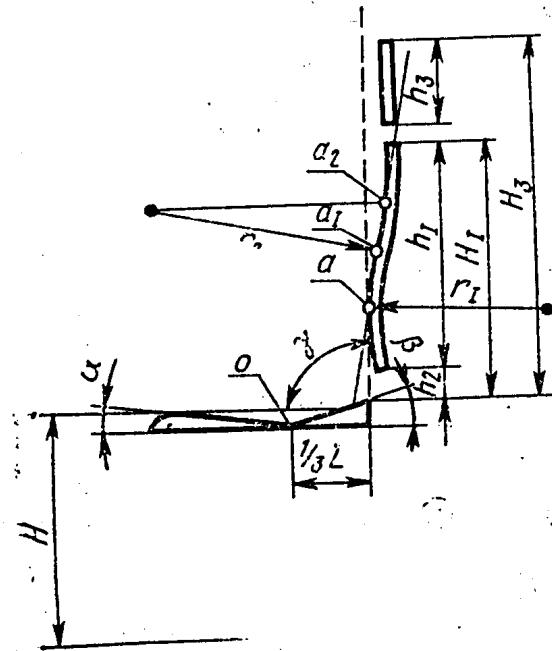
3.6.1. Нерегулируемая высота различных типов спинок  $H$ , рассчитывается на основе следующих антропометрических признаков, значения которых должны соответствовать 95 перцентилю:

для высокой спинки — высоты плеча над сиденьем, измеренной в положении сидя на плоском сиденье;

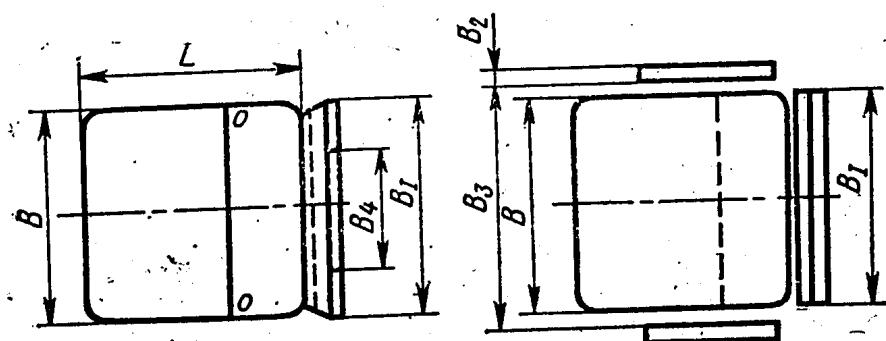
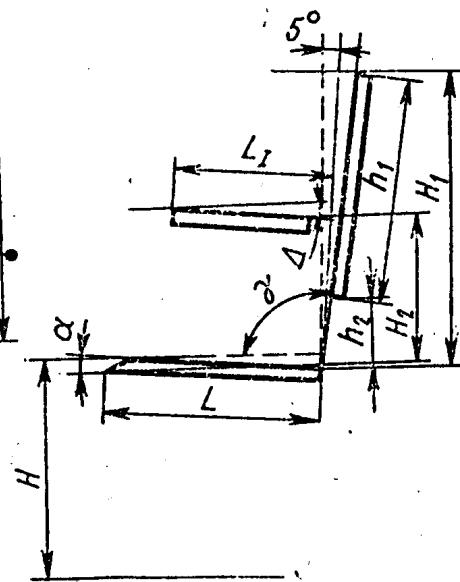
для обычной спинки — высоты нижнего угла лопатки над сиденьем, измеренной в положении сидя на плоском сиденье;

для поясничной спинки — высоты линии талии над сиденьем, измеренной в положении сидя на плоском сиденье, с прибавкой  $\frac{1}{2}$  высоты опорной поверхности поясничной спинки.

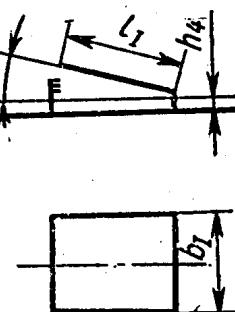
Кресло с профилированными элементами



Кресло с непрофилированными элементами



Подставка для ног



## С. 7 ГОСТ 21889—76

При наличии регулировки параметра границы регулировки определяются 5—95 перцентилями соответствующих антропометрических признаков.

3.6.2. Высота опорной поверхности различных типов спинок  $h_1$  рассчитывается на основе следующих антропометрических признаков, значения которых должны соответствовать 95 перцентилю:

для высокой спинки — расстояния от линии талии до линии плеч с прибавкой 140 мм;

для обычной спинки — расстояния от линии талии до нижнего угла лопатки с прибавкой 140 мм.

Высота опорной поверхности поясничной спинки должна быть равна 150—280 мм с горизонтальной осью симметрии на уровне линии талии.

Примечание. Прибавка 140 мм получена расчетным путем для опоры крестцово-поясничного отдела позвоночного столба.

3.6.1; 3.6.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.6.3. Высота свободного пространства спинки  $h_2$  для спинок всех типов определяется разностью между высотой спинки и высотой опорной поверхности спинки.

3.6.4. Для кресел специального назначения допускается отсутствие свободного пространства спинки при продолжении опорной поверхности спинки вплоть до опорной поверхности сиденья.

3.6.5. Ширина опорной поверхности спинки  $B_1$  рассчитывается на основе следующих антропометрических признаков, значения которых должны соответствовать 95 перцентилю:

для высокой спинки — акромиального диаметра с поправкой на специальную одежду и снаряжение;

для обычной и поясничной спинки — поперечного диаметра груди с поправкой на специальную одежду и снаряжение.

Примечание. Для высокой спинки допускается уменьшение величины  $B_1$  на уровне нижней грани опорной поверхности спинки на 15—20% исходной величины.

3.7. Высота подлокотника  $H_2$  определяется высотой локтя над сиденьем при угле сгибания в локтевом суставе 90°, измеренной в положении сидя на плоском жестком сиденье, взятой для 50 перцентиля данного антропометрического признака. При наличии регулировки параметра границы регулировки определяются 5—95 перцентилями данного антропометрического признака.

3.6.5; 3.7. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.8. Длина подлокотника  $L_1$  определяется длиной предплечья с кистью без длины 3-го пальца, для 50 перцентиля данного антропометрического признака, с поправкой на специальную одежду и снаряжение.

3.9. Ширина подлокотника  $B_2$  должна быть равна 50—80 мм.  
**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.10. Расстояние между внутренними гранями подлокотников  $B_3$  определяется межлоктевым диаметром, измеренным в положении сидя, для 95 перцентиля данного антропометрического признака, с поправкой на специальную одежду и снаряжение, а при наличии регулировки параметра — 50—95 перцентилями данного антропометрического признака.

3.11. Регулируемая высота подлокотника  $H_3$  определяется высотой верхушечной точки над сиденьем, измеренной в положении сидя на плоском жестком сиденье. Границы диапазона регулировки определяются 5—95 перцентилями данного антропометрического признака.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.12. Высота опорной поверхности подголовника  $h_3$  определяется длиной верхнего отрезка сзади (голова плюс шея) для 95 перцентиля данного антропометрического признака.

Для кресел специального назначения допускается уменьшение значения  $h_3$  ниже расчетного.

3.13. Длина подставки для ног  $l_1$  определяется длиной стопы для 95 перцентиля данного антропометрического признака с учетом поправки на обувь.

3.14. Минимальная ширина подголовника  $B_4$  определяется по перечным диаметром головы для 95 перцентиля данного антропометрического признака с учетом поправки на головной убор и специальное снаряжение.

3.15. Ширина подставки для ног  $b_1$  должна быть не менее ширины трех стоп для 95 перцентиля данного антропометрического признака с учетом поправки на обувь.

3.16. Высота подставки для ног  $h_4$  должна быть регулируемой. Диапазон ее регулировки определяется диапазоном регулировки высоты поверхности сиденья.

3.17. Поверхность сиденья может быть плоской, имеющей наклон 0—5°, или профилированной. Профилировка поверхности сиденья создается двумя углами наклона поверхности сиденья — передним  $\alpha$ , равным 4—5°, и задним  $\beta$ , равным 10—15°, вершины которых расположены на линии, удаленной от заднего края поверхности сиденья на  $\frac{1}{3}$  его глубины  $L$ , если ее величина не превышает 450 мм, и на 150 мм в остальных случаях.

3.18. Опорная поверхность спинки может быть плоской или профилированной. Профилировка опорной поверхности спинки задается радиусом кривизны поясничной опоры  $r_1$ , равным 460 мм, радиусом изгиба для грудного отдела позвоночника  $r_2$ ,

**С. 9 ГОСТ 21889—76**

равным 620 мм, и следующими точками, высота которых изме-  
ряется от нижней кромки опорной поверхности высокой спинки:

наиболее выступающей точкой поясничной опоры  $a$ , высота  
которой равна 140 мм;

точкой перехода кривизны поясничной опоры в кривизну изги-  
ба для грудного отдела позвоночника  $a_1$ , высота которой равна  
255 мм;

верхней точкой изгиба для грудного отдела позвоночника  $a_2$ ,  
высота которой равна 380 мм.

**П р и м е ч а н и е.** Допускается кривизна опорной поверхности спинки в  
горизонтальной плоскости. Радиус изгиба — не менее 400 мм.

**3.15—3.18. (Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.18.1. Отрезок опорной поверхности высокой спинки от точки  
 $a_2$  до верхней ее кромки в исходном положении спинки перпен-  
дикулярен горизонтальной плоскости, проходящей через поверх-  
ность сиденья.

3.18.2. Для обычной спинки ее профилировка задается двумя  
точками —  $a$  и  $a_1$ , причем в соответствии с расчетным значением  
высоты опорной поверхности спинки точка  $a_1$  может располагать-  
ся выше верхней кромки опорной поверхности спинки.

3.19. Угол наклона спинки  $\gamma$  для работы должен составлять  
95—110°. В необходимых случаях должно быть предусмотрено  
увеличение угла наклона спинки для отдыха в кресле до 115°, а  
если позволяют внутренние габаритные размеры объекта — до 135°.  
При необходимости допускается откидывание спинки кресла до  
горизонтального положения.

3.20. Фиксированный угол наклона подлокотников  $\Delta$  должен  
равняться 0—5°, регулируемый 0—20°.

3.21. В зависимости от удаленности подставки для ног от пе-  
редней кромки поверхности сиденья по горизонтали угол наклона  
подставки для ног  $\Theta$  должен равняться 10—15°.

**3.22. (Исключен, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ  
В СТАНДАРТЕ**

Термин	Определение
1. Физиологически рациональная рабочая поза	<p>Рабочая поза, соответствующая критериям функционального комфорта, а именно:</p> <p>характеризующаяся выпрямленным положением позвоночного столба с сохранением его естественных изгибов;</p> <p>минимальной нагрузкой на мышечную систему тела человека, связанной с поддержанием рабочей позы;</p> <p>отсутствием болезненных ощущений в результате воздействия элементов кресла на тело сидящего человека;</p> <p>субъективно оцениваемая как удобная;</p> <p>углом сгибания рук в локтевых суставах 70—90°;</p> <p>углом сгибания ног в коленном и голеностопном суставах 95—135°</p>
2. Сиденье кресла человека-оператора	<p>Элемент кресла, обеспечивающий опору тела человека-оператора в положении сидя и воспринимающий основную вертикальную нагрузку от массы тела сидящего человека</p>
3. Высокая спинка	<p>Спинка, обеспечивающая опору всей спине, достигающая уровня плеч</p>
4. Обычная спинка	<p>Спинка, обеспечивающая опору спине в крестцово-поясничном и нижней части грудного отделах позвоночника, достигающая нижних углов лопаток</p>
5. Поясничная спинка	<p>Спинка, обеспечивающая опору спине в крестцово-поясничном отделе позвоночника</p>
6. Комбинированная спинка	<p>Спинка, состоящая из двух или нескольких частей, линейные и угловые параметры которых могут соответствовать отдельным параметрам высокой, обычной и поясничной спинки</p>
7. Кресло фиксированное	<p>Кресло, опорная конструкция которого жестко прикреплена к полу или другой опорной поверхности, на которой установлено кресло</p>

**С. 11 ГОСТ 21889—76**

Термин	Определение
8. Плоскость симметрии кресла	Вертикальная плоскость, проходящая через продольную ось симметрии кресла и делящая его на две равные части — правую и левую
9. Профилировка	Кривизна элементов кресла в плоскости симметрии кресла
10. Профилированное сиденье	Сиденье, имеющее кривизну в плоскости симметрии кресла, созданную двумя углами поверхности сиденья — передним и задним
11. Профилированная спинка	Спинка, опорная поверхность которой имеет кривизну в плоскости симметрии кресла, созданную кривизной поясничной опоры и изгибом для грудного отдела позвоночного столба
12. Перцентиль	Сотая часть объема измеренной совокуности людей, которой соответствует определенное значение антропометрического признака. Значения перцентилей определяются арифметически с учетом среднего арифметического значения антропометрического признака $M$ и коэффициента среднего квадратического отклонения $\sigma$ , что для 5 перцентиля составляет $M - 1,645\sigma$ , а для 95 перцентиля — $M + 1,645\sigma$
13. Дифференцированная мягкость элементов кресла	Различная степень мягкости отдельных элементов кресла или отдельных их частей

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Справочное

### ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРЕСЛА

#### 1. Общие положения.

1.1. Значения параметров кресла определяются с учетом просадки его элементов под статической нагрузкой от массы тела человека 75 кг.

1.2. Параметры кресла измеряют в соответствии с исходным положением спинки кресла. Для непрофилированной спинки исходным является положение, при котором угол ее наклона равен  $95^\circ$ . Для профилированной спинки исходным является такое положение, при котором касательная к кривизне поясничной опоры в точке  $a$  будет перпендикулярна горизонтальной плоскости, проходящей через поверхность сиденья.

1.3. Параметры кресла измеряются с учетом вертикальной плоскости симметрии кресла, проходящей через продольную ось кресла и делящей кресло на левую и правую равные части.

#### 2. Способы измерения параметров кресла.

Параметры и их условные обозначения	Способ измерения параметра
1. Высота поверхности сиденья, $H$	По перпендикуляру, опущенному из середины верхнего переднего края сиденья, от этой точки до пола или другой опорной поверхности ног
2. Ширина поверхности сиденья, $B$	По линии, параллельной переднему краю поверхности сиденья и удаленной на $\frac{1}{3}$ глубины поверхности сиденья от его задней кромки, если глубина поверхности сиденья не превышает 450 мм, и на 150 мм во всех остальных случаях, от левого до правого края сиденья
3. Глубина поверхности сиденья, $L$	По линии пересечения вертикальной плоскости симметрии кресла поверхностью сиденья от его переднего до заднего края
4. Высота спинки, $H_1$	По перпендикуляру, опущенному из точки пересечения вертикальной плоскости симметрии кресла с верхним краем опорной поверхности спинки, от этой точки до поверхности сиденья, при исходном положении спинки или ее продолжения, на уровне заднего края сиденья
5. Высота опорной поверхности спинки, $h_1$	По линии пересечения вертикальной плоскости симметрии кресла опорной поверхностью спинки, от верхнего до нижнего края спинки
6. Высота свободного пространства спинки, $h_2$	По перпендикуляру, опущенному из точки пересечения вертикальной плоскости симметрии спинки с нижним краем опорной поверхности спинки, от этой точки до заднего края поверхности сиденья или его продолжения, при исходном положении спинки

С. 13 ГОСТ 21889—76

Параметры и их условные обозначения	Способ измерения параметра
7. Ширина опорной поверхности спинки, $B_1$	По верхнему краю опорной поверхности спинки от ее правого до левого угла, параллельно горизонтальной плоскости
8. Высота подлокотника, $H_2$	По перпендикуляру от середины заднего края подлокотника до опорной поверхности сиденья
9. Ширина подлокотника, $B_2$	По переднему краю подлокотника от наружного до внутреннего угла, параллельно горизонтальной плоскости
10. Длина подлокотника, $L_1$	По перпендикуляру от середины переднего края подлокотника до опорной поверхности спинки при исходном положении спинки
11. Расстояние между внутренними гранями подлокотников, $B_3$	От внутреннего края правого подлокотника до внутреннего края левого подлокотника, на уровне длины подлокотника
12. Высота подголовника, $H_3$	По перпендикуляру, опущенному из точки пересечения вертикальной плоскости симметрии подголовника с верхним краем его опорной поверхности, от этой точки до поверхности сиденья или его продолжения, на уровне заднего края сиденья
13. Высота опорной поверхности подголовника, $h_3$	По линии пересечения вертикальной плоскости симметрии кресла с опорной поверхностью подголовника, от верхнего до нижнего ее края
14. Ширина опорной поверхности подголовника, $B_4$	По горизонтальной линии от правого до левого верхнего угла опорной поверхности подголовника
15. Длина подставки для ног, $l_1$	По линии пересечения вертикальной плоскости симметрии с поверхностью подставки для ног от переднего до заднего ее края
16. Ширина подставки для ног, $b_1$	По переднему краю подставки для ног от правого до левого края ее поверхности
17. Высота подставки для ног, $h_4$	По перпендикуляру, опущенному из точки пересечения вертикальной плоскости симметрии поверхности подставки для ног с передним ее краем, от этой точки до пола или другой опорной поверхности
18. Передний угол наклона сиденья, $\alpha$	Для плоского сиденья — угол между горизонтальной плоскостью и поверхностью сиденья с вершиной на его заднем крае; для профилированного — угол между горизонтальной плоскостью и передней частью поверхности сиденья с вершиной на линии (о—о)
19. Задний угол наклона сиденья, $\beta$	Только для профилированного сиденья — угол между горизонтальной плоскостью и задней частью поверхности сиденья с вершиной на линии (о—о)

Параметры и их условные обозначения	Способ измерения параметра
20. Угол наклона спинки, $\gamma$	Для непрофилированной спинки — угол между горизонтальной плоскостью и линией пересечения вертикальной плоскости симметрии кресла с опорной поверхностью спинки с вершиной на поверхности сиденья; для профилированной — между горизонтальной плоскостью и касательной к опорной поверхности спинки, проходящей через точки $a$ и $a_2$ с вершиной на поверхности сиденья
21. Угол наклона подлокотников, $\Delta$	Угол между горизонтальной плоскостью и верхней гранью подлокотника с вершиной на его переднем верхнем ребре
22. Угол наклона подставки для ног, $\Theta$	Угол между полом и поверхностью подставки для ног с вершиной на ее переднем крае

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25.05.76 № 1283
2. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12.2.003—91	1.13
ГОСТ 16855—91	2.2

3. Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР от 18.12.91 № 1993
4. ПРЕИЗДАНИЕ (март 1993 г.) с Изменением № 1, утвержденным в апреле 1982 г. (ИУС 7—82)

Редактор *Л. В. Афанасенко*  
Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
Корректор *В. И. Варенцова*

Сдано в набор 23.05.93. Подп. в печ. 23.08.93. Усл. печ. л. 0,93. Усл. кр.-отт. 0,93.  
Уч.-изд. л. 0,95. Тир. 562 экз. С 521.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин, пер., 6. Зак. 361

21958-76



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

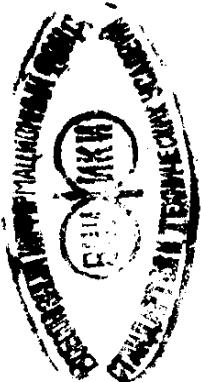
СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА»

ЗАЛ И КАБИНЫ ОПЕРАТОРОВ.  
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ  
РАБОЧИХ МЕСТ

ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 21958—76

Издание официальное



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

Москва

**Система «Человек—машина»****ЗАЛ И КАБИНЫ ОПЕРАТОРОВ.  
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ****Общие эргономические требования**

Man-machine system. Operator's rooms and cabin.  
General ergonomics requirements

**ГОСТ  
21958—76**

**Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 23 июня 1976 г. № 1512 срок введения установлен**

с 01.07.1977 г.

Настоящий стандарт распространяется на залы и кабины операторов, имеющие коллективные средства отображения информации.

Стандарт устанавливает общие эргономические требования к взаимному расположению рабочих мест операторов и коллективных средств отображения информации, а также к взаимному расположению операторов.

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Взаимное расположение рабочих мест операторов и коллективных средств отображения информации в залах и кабинах, а также операторов между собой должно обеспечивать:

функциональные связи между операторами;

максимальный обзор информационного поля коллективного средства отображения;

средства отображения;

свободное пространство для перемещения операторов и эксплуатации оборудования.

1.2. Термины и определения приведены в справочном приложении.



## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РАСПОЛОЖЕНИЮ РАБОЧИХ МЕСТ ОПЕРАТОРОВ

2.1. В залах и кабинах рабочие места операторов необходимо располагать в зоне наилучшего видения информационного поля, которая должна обеспечить однозначное восприятие знаковой индикации.

2.2. Границу зоны наилучшего видения одного знака  $S$  вычисляют по формуле

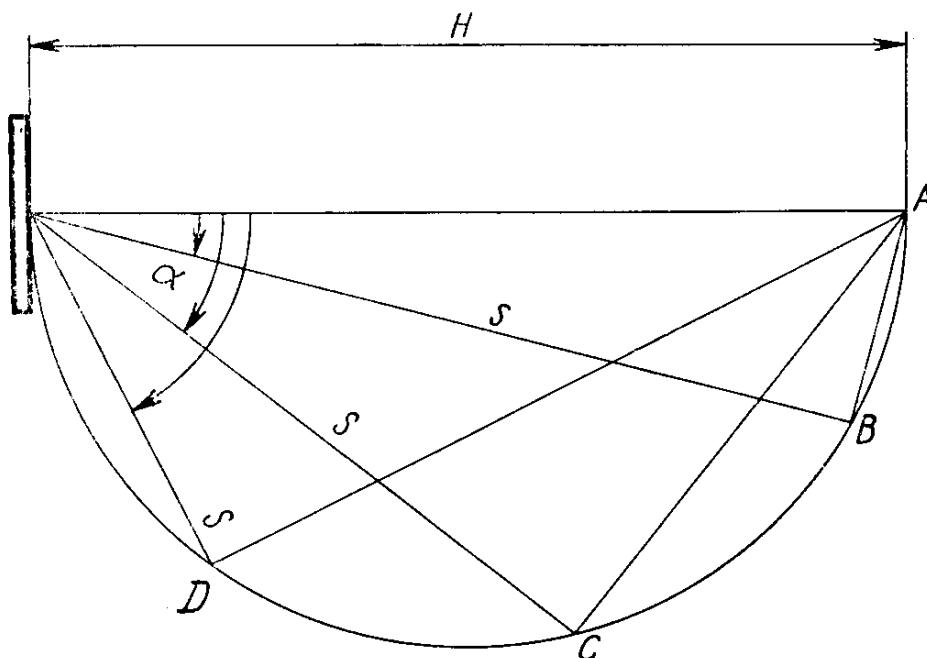
$$S = H \cos\alpha,$$

где  $H$  — наибольшее расстояние различимости знака с погрешностью не более 1%;

$\alpha$  — угол наблюдения знака, градусы.

П р и м е ч а н и е. Наибольшее расстояние различимости знака определяют исходя из: разрешающей способности систем индикации; сложности конфигурации знака; различных характеристик условий восприятия (освещенность, яркость, контрастность и т. д.).

2.3. Построение зоны наилучшего видения для одного знака приведено на черт. 1.

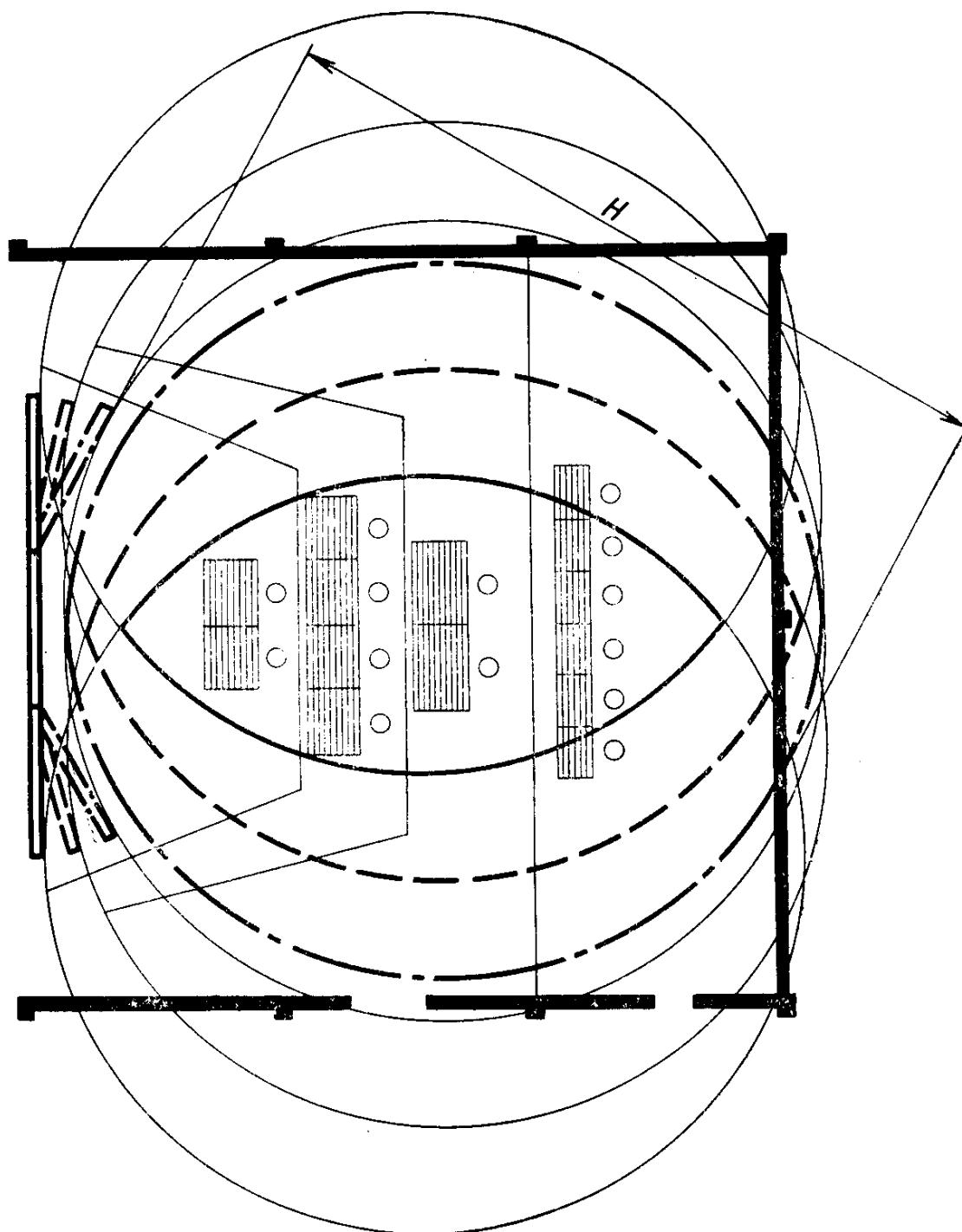


$A, B, C, D$  — точки предельной различимости знака.

Черт. 1

2.4. Границу зоны наилучшего видения информационного поля находят пересечением сфер зон наилучшего видения отдельных знаков, расположенных на границе информационного поля коллективного средства отображения.

2.5. Построение в плане зоны наилучшего видения для залов и кабин с коллективными средствами отображения информации, представляющими плоский экран и экраны с повернутыми боковыми секциями, приведено на черт. 2.

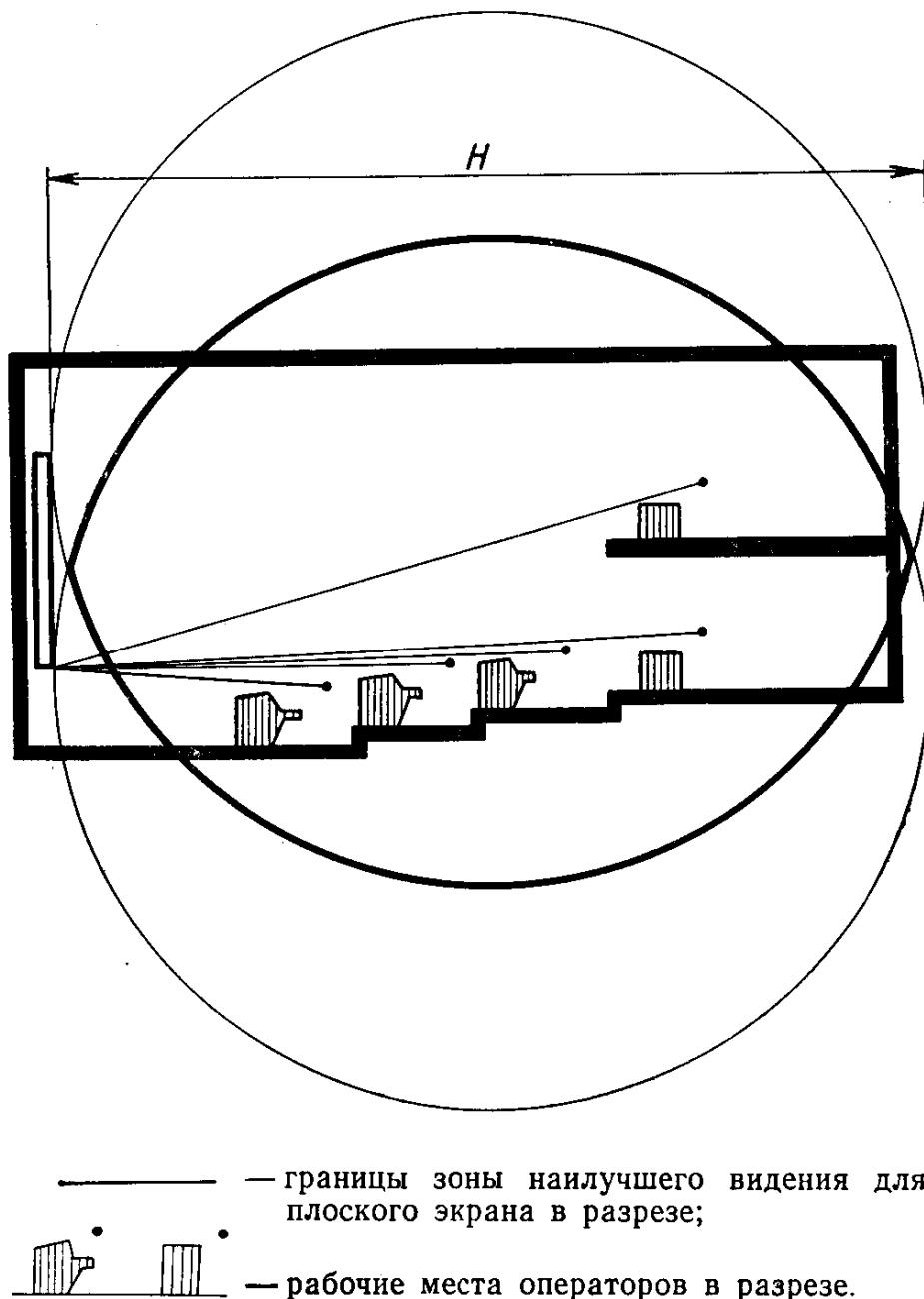


○ — рабочее место оператора в плане;

- границы зоны наилучшего видения для плоского экрана в плане;
- границы зоны наилучшего видения для экрана с поворотом боковых секций под углом 15° в плане;
- границы зоны наилучшего видения для экрана с поворотом боковых секций под углом 30° в плане.

Черт. 2

2.6. Построение в разрезе зоны наилучшего видения для залов и кабин с коллективными средствами отображения информации приведено на черт. 3.



Черт. 3

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РАСПОЛОЖЕНИЮ ОПЕРАТОРОВ

3.1. Операторам следует обеспечить соответствующую трудовой деятельности физиологически рациональную рабочую позу по отношению к коллективным средствам отображения информации. При этом допустимы повороты головы в горизонтальной плоскости не более  $45^\circ$ , а в вертикальной плоскости не более  $30^\circ$  от горизонтальной линии взора.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Термины	Определения
1. Коллективное средство отображения информации	По ГОСТ 21034—75
2. Зал операторов	Помещение специального назначения, оборудованное коллективным средством отображения информации и рабочими местами для двух и более операторов
3. Кабина операторов	Помещение специального назначения, оборудованное коллективным средством отображения информации и коллективным рабочим местом оператора
4. Зона наилучшего видения знака	Геометрическое место точек различимости знаков, представляющее собой сферу, ограниченную точками предельной различимости знака
5. Зона наилучшего видения информационного поля коллективного средства отображения информации	Геометрическое место точек различимости знаков, представляющее собой вытянутую сферу, ограниченную точками предельной различимости отдельных знаков, расположенных на границе информационного поля коллективного средства отображения информации

60

Редактор *P. С. Федорова*

Технический редактор *B. Н. Малькова*

Корректор *B. С. Черная*

---

Сдано в наб. 06.07.76      Подп. к печ. 08.09.76      0,5 п. л.      Тир. 10000      Цена 3 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557. Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1296

22269-76



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК — МАШИНА»

РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА.  
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ  
ЭЛЕМЕНТОВ РАБОЧЕГО МЕСТА  
ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 22269—76

Издание официальное

Цена 3 коп.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР****Система «Человек — машина»**

**РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА.  
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ  
РАБОЧЕГО МЕСТА**

**Общие эргономические требования**

Man-machine system. Operator's workplace.

Arrangement of workplace elements.

General ergonomic requirements

**ГОСТ****22269—76**

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 22 декабря 1976 г. № 2798 срок введения установлен

с 01.01.78

Проверен в 1982 г.

Настоящий стандарт распространяется на индивидуальные рабочие места операторов стационарных и подвижных объектов системы «человек — машина» и устанавливает общие эргономические требования к взаимному расположению элементов рабочего места: пульта управления, средств отображения информации, органов управления, кресла, вспомогательного оборудования.

Стандарт не распространяется на рабочие места замкнутого пространства малого объема подвижных объектов, а также на рабочие места колесных и гусеничных машин.

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. При взаимном расположении элементов рабочего места необходимо учитывать:

рабочую позу человека-оператора;

пространство для размещения человека-оператора;

возможность обзора элементов рабочего места;

возможность обзора пространства за пределами рабочего места;

возможность ведения записей, размещения документации и материалов, используемых человеком-оператором.

1.2. Взаимное расположение элементов рабочего места должно обеспечивать возможность осуществления всех необходимых движений и перемещений для эксплуатации и технического обслуживания оборудования. При этом должны учитываться ограничения, налагаемые спецодеждой и снаряжением человека-оператора.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



Переиздание. Декабрь 1987 г.

© Издательство стандартов, 1988

1.3. Взаимное расположение элементов рабочего места должно обеспечивать необходимые зрительные и звуковые связи между оператором и оборудованием, а также между операторами.

1.4. При расположении элементов рабочего места должны быть предусмотрены необходимые средства защиты человека-оператора от воздействия опасных и вредных факторов, предусмотренных ГОСТ 12.0.003—74, а также условия для экстренного ухода человека-оператора с рабочего места.

1.5. Взаимное расположение элементов рабочего места должно способствовать оптимальному режиму труда и отдыха, снижению утомления оператора, предупреждению появления ошибочных действий.

1.6. Взаимное расположение пульта управления, кресла, органов управления и средств отображения информации должно производиться в соответствии с антропометрическими показателями, структурой деятельности, психофизиологическими и биомеханическими характеристиками человека-оператора.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

2.1. При размещении органов управления необходимо выполнять следующие эргономические требования:

органы управления должны располагаться в зоне досягаемости моторного поля;

наиболее важные и часто используемые органы управления должны быть расположены в зоне легкой досягаемости моторного поля;

органы управления, связанные с определенной последовательностью действий оператора, должны группироваться таким образом, чтобы действия оператора осуществлялись слева направо и сверху вниз;

расположение функционально идентичных органов управления должно быть единообразным на всех панелях рабочего места;

расположение органов управления должно обеспечивать равномерность нагрузки обеих рук и ног человека-оператора.

2.2. Органы управления и функционально связанные с ними индикаторы необходимо располагать вблизи друг друга функциональными группами таким образом, чтобы орган управления или рука оператора при манипуляциях с ним не закрывала индикатора. При этом органы управления должны располагаться в соответствии с последовательностью действий, выполняемых оператором.

2.3. Органы управления, применяемые только для технического обслуживания и регулировки, должны размещаться отдельно

от остальных органов управления или быть изолированными от человека-оператора на период выполнения им основной работы.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ СРЕДСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

3.1. Средства отображения информации необходимо группировать и располагать группы относительно друг друга в соответствии с последовательностью их использования или с функциональными связями элементов систем, которые они представляют. При этом средства отображения информации необходимо размещать в пределах групп так, чтобы последовательность их использования осуществлялась слева направо или сверху вниз.

3.2. Лицевые поверхности индикаторов следует располагать в оптимальной зоне информационного поля в плоскости, перпендикулярной нормальной линии взора оператора, находящегося в рабочей позе. Допускаемое отклонение от этой плоскости — не более  $45^\circ$ ; допускаемый угол отклонения линии взора от нормальной — не более  $25^\circ$  для стрелочных индикаторов и  $30^\circ$  для индикаторов с плоским изображением.

Редактор *В. С. Аверина*

Технический редактор *Г. А. Теребинкина*

Корректор *А. В. Прокофьева*

Сдано в наб. 21.12.87 Подп. в печ. 05.02.88 0,25 усл. п. л. 0,38 усл. кр.-отт. 0,18 уч.-изд. л.  
Тир. 5 000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1628



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА»

**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ  
ПОВОРОТНЫЕ**

ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 22613—77

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва



**Система «Человек—машина»  
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПОВОРОТНЫЕ  
Общие эргономические требования**

Man-machine system.  
Rotary switches and commutators.  
General ergonomic requirements

**ГОСТ  
22613-77**

**Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 4 июля 1977 г. № 1677 срок введения установлен**

**с 01.07.78**

1. Настоящий стандарт распространяется на все виды поворотных выключателей и переключателей и устанавливает общие эргономические требования к их приводным элементам.

Термины и определения, применяемые в стандарте, даны в справочном приложении 1.

2. Поворотные выключатели и переключатели применяют для операций включения—выключения, последовательного переключения и для плавного непрерывного или ступенчатого (дискретного) регулирования.

3. По характеру взаимодействия руки человека-оператора с приводными элементами поворотных выключателей и переключателей приводные элементы подразделяют на четыре основных типа (см. справочное приложение 2):

I тип — приводной элемент, захват которого производится большим и фалангой указательного пальца руки человека-оператора;

II тип — приводной элемент, захват которого производится пятью пальцами (кистью) руки человека-оператора;

III и IV типы — приводной элемент, захват которого производится большим, указательным и средним пальцами руки человека-оператора.

4. Поворот выключателя или переключателя по часовой стрелке должен приводить к включению, увеличению параметра, а против часовой стрелки — к его выключению, уменьшению параметра. При этом должен соблюдаться принцип соответствия движения указателя индикаторного устройства движению органа управления.

**Издание официальное**

**Перепечатка воспрещена**



*Переиздание. Март 1987 г.*

© Издательство стандартов, 1988

## **С. 2 ГОСТ 22613—77**

5. Приводные элементы повторных переключателей должны иметь надежное крепление их на оси, исключающее их поворачивание и соскачивание.

6. При высоте приводных элементов I, II и III типов меньше 12 мм необходимо в нижней их части устанавливать шайбу (диск) для предотвращения трения пальцев человека-оператора о панель прибора, пульта.

7. Рабочая поверхность приводных элементов II, III и IV типов должна иметь удобные для захвата пальцами человека-оператора выемки, насечку или рифление, обеспечивающие соблюдение гигиенических требований.

8. На рабочей поверхности приводных элементов I типа не должно быть выступов крепления на оси выключателей и переключателей. Приводные элементы в местах захвата пальцами оператора не должны иметь острых ребер.

9. Начальные положения однотипных приводных элементов поворотных выключателей и переключателей должны быть одинаково ориентированными на панели, максимальное число положений — 24.

10. Приводные элементы для повторных переключателей ступенчатого переключения и включения—выключения (типа I и II) должны иметь указатель (стрелку, точку, метку и др.), а также надежную фиксацию положения, дающие возможность быстро и однозначно определить позицию переключения.

На панелях, где устанавливаются переключатели с приводными элементами I и II типов, необходимо выполнять метки деления шкалы, соответствующие фиксированным положениям переключателя; указатель на приводном элементе должен располагаться возможно ближе к неподвижной шкале.

11. При обозначении приводных элементов необходимо соблюдать единообразие размещения и графического решения надписей и символов, при этом надписи и символы следует размещать в непосредственной близости от приводных элементов.

При наличии нескольких надписей, относящихся к одному приводному элементу, допускается располагать их вокруг приводного элемента.

Во всех случаях приводные элементы не должны мешать чтению надписей.

12. При большом количестве переключателей на панели необходимо их кодирование размерами, формой, графическими обозначениями, цветом, размещением друг относительно друга, ориентацией на плоскость, подсветкой и т. п. в соответствии с ГОСТ 21829—76.

Цветовое решение приводных элементов переключателей должно обеспечивать их надежное опознавание.

13. Для обозначения функции приводных элементов выключателей и переключателей необходимо применять надписи или символы. Надписи должны быть короткими и понятными при быстром чтении, сокращения слов — только общепринятые.

14. На вращающихся приводных элементах переключателей не допускается наносить надписи, за исключением случаев, когда на панели недостаточно места для их размещения и когда используются приводные элементы шкального типа (с лимбом).

15. Размеры приводного элемента поворотных выключателей и переключателей выбираются в зависимости от величины прилагаемых усилий и должны соответствовать величинам, указанным в таблице и в справочном приложении 2.

Сопротивление перемещению на оси переключателя, Н	Размеры приводного элемента, мм							Усилие, необходимое для перемещения ПЭ, Н	
	I типа			II и IV типов		III типа			
	L	B	H	D	H	d	h		
До 0,5	—	—	—	—	—	6	12	1,6	
0,5—1,0	—	—	—	—	—	10	13	2,0	
1,0—1,5	—	—	—	—	—	15	13	2,0	
1,5—2,0	—	—	—	—	—	20	15	2,0	
2,0—2,5	—	—	—	—	—	40	25	1,2	
2,5—4,0	—	—	—	—	—	50	25	1,6	
4,5—5,0	—	—	—	50	38	—	—	1,6	
5,0—10,0	—	—	—	60	40	—	—	3,3	
10,0—15,0	—	—	—	70	45	—	—	4,2	
15,0—20,0	—	—	—	75	45	—	—	5,3*	
20,0—50,0	—	—	—	80—100	55	—	—	10,0**	
50,0—100,0	—	—	—	100—120	55	—	—	16,6***	
До 2,0	20	2—3	10	—	—	—	—	2,0	
2,0—3,0	25	3—4	12	—	—	—	—	2,4	
3,0—5,0	30	3—5	12	—	—	—	—	3,3	
5,0—10,0	35	3—5	15	—	—	—	—	5,7	
10,0—15,0	40	5—8	15—18	—	—	—	—	7,5	
15,0—30,0	45	5—10	20	—	—	—	—	13,3*	
30,0—50,0	55	8—12	25	—	—	—	—	18,1**	
50,0—100,0	90	12—15	40	—	—	—	—	22,2***	

\* Частота переключения не более пяти раз в минуту.

\*\* Частота переключения не более двух раз в минуту.

\*\*\* Частота переключения не более одного раза в минуту.

#### Примечания:

1. В технически обоснованных случаях (с увеличением частоты использования, в зависимости от технологии изготовления, применяемых материалов и т. д.), допускается изменять указанные размеры в пределах плюс 50—минус 50, за исключением переключателей типов II и IV с усилиями переключения выше 50Н.

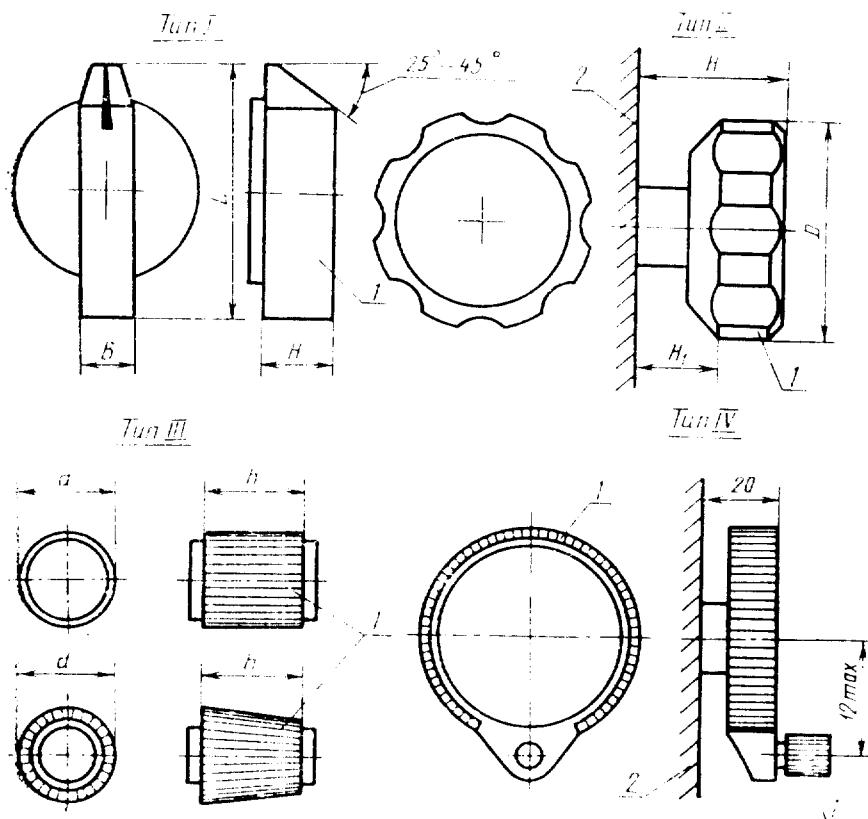
2. Поворотные выключатели с сопротивлением перемещению 100Н применяют в технически обоснованных случаях.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ**

Термин	Определение
<b>1. Поворотный выключатель</b>	Выключатель, приводимый в действие поворотом приводного элемента пальцами или кистью руки человека-оператора и имеющий два фиксированных положения подвижной системы
<b>2. Поворотный переключатель</b>	Переключатель, приводимый в действие поворотом приводного элемента пальцами или кистью руки человека-оператора и имеющий более двух фиксированных положений подвижной системы
<b>3. Поворотный регулятор непрерывного действия</b>	Регулятор, приводимый в действие поворотом приводного элемента пальцами или кистью руки человека-оператора
<b>4. Приводной элемент выключателя (переключателя)</b>	Часть выключателя (переключателя), посредством которой производится приведение в действие подвижной системы
<b>5. Рабочая поверхность приводного элемента</b>	Участок поверхности приводного элемента, непосредственно соприкасающийся с пальцами или кистью руки человека-оператора в момент приведения в действие подвижной системы выключателя (переключателя)

**Приводные элементы для поворотных  
выключателей и переключателей**



1—рабочая поверхность; 2—панель

**Примечание.** Размер  $H_1$  допускается выбирать любым при сохранении общей высоты  $H$ .

Редактор Р. Г. Говердовская  
Технический редактор Э. В. Митяй  
Корректор С. И. Ковалева

Сдано в наб. 27.05.87 Подп. в печ. 15.02.88 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. кр-отт. 0,3% уч.-изд. л.  
Тираж 3000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП.

Новогиреевский пер., д. 3.

Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Дарагус и Гиргите, 25. Зак. 2029.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА»

**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ  
КЛАВИШНЫЕ И КНОПОЧНЫЕ**

ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 22614—77

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва



Система «человек—машина»

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КЛАВИШНЫЕ  
И КНОПОЧНЫЕ

## Общие эргономические требования

„Man—machin“ system. Key-actuated and push-button switches and commutators.  
General ergonomic requirements

ГОСТ

22614—77

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 4 июля 1977 г. № 1675 срок введения установлен

с 01.07.1978 г.

1. Настоящий стандарт распространяется на все виды клавищных и кнопочных выключателей и переключателей и устанавливает общие эргономические требования к ним.

Стандарт не распространяется на клавиатуру пишущих машин, наборно-типографских машин, а также буквенно-печатывающих устройств для ЭВМ, телеграфной аппаратуры, кассовых аппаратов, музыкальных инструментов и кнопки-табло.

Термины и определения, применяемые в стандарте, даны в справочном приложении 1.

2. Кнопочные и клавищные выключатели и переключатели применяют для осуществления операций быстрого включения и выключения, для выбора нужного параметра, набора и ввода команд управления.

3. Приводной элемент кнопочных выключателей и переключателей в сечении горизонтальной плоскости должен иметь круглую или прямоугольную форму со стороны рабочей поверхности (см. черт. 1а—г справочного приложения 2). При необходимости кодирования приводных элементов они могут быть другой формы.

4. Приводной элемент клавищных выключателей и переключателей должен быть прямоугольной формы (см. черт. 1 д, е справочного приложения 2).

5. Кромки рабочей поверхности кнопок и клавишей должны быть закруглены и на них не должно быть заусенцев и зазубрин.

6. Для надежного фиксирования пальца рабочая поверхность кнопок и клавишей должна иметь небольшую вогнутость.

Издание официальное



Перепечатка воспрещена

Переиздание. Декабрь 1978 г.

© Издательство стандартов, 1979

(см. черт. 1ж справочного приложения 2). У кнопок прямоугольной формы и кнопок малого диаметра (3—5 мм) рабочую поверхность допускается выполнять плоской, без вогнутости. При необходимости на рабочей поверхности допускается выполнять сферу или небольшой бортик, выступающий над рабочей поверхностью кнопок и клавиш.

7. На рабочей поверхности кнопок и клавиш не допускается наносить насечку, кроме случаев, обусловленных особыми условиями применения.

8. В случаях применения кнопочных и клавищных переключателей при освещенности менее 300 лк и частоте нажатия более 50 раз в минуту размер приводных элементов и расстояние между ними увеличивают в 1,5—3 раза, при этом максимально допустимое усилие нажатия должно быть не более 0,6 Н.

Эти требования не распространяются на рабочее место оператора ограниченного объема (площади).

9. Размеры приводных элементов (ПЭ) кнопочных и клавищных выключателей и переключателей в зависимости от значения прилагаемых усилий указаны в таблице и на черт. 2, 3 справочного приложения 2.

10. Кнопочные и клавищные выключатели и переключатели должны иметь в момент нажатия на приводной элемент обратную связь (см. справочное приложение 1).

11. Кнопочные и клавищные выключатели и переключатели должны иметь индикацию положений «включено» или «выключено»:

для фиксирующихся выключателей и переключателей высота выступающей над панелью кнопки или клавиши 5—10 мм для положения «выключено» и 1—3 мм для положения «включено»; при необходимости могут дополняться индикацией со световым сигналом;

для нефиксирующихся переключателей и выключателей в необходимых случаях положение «включено» должно обозначаться световым сигналом или специальными несветящимися индикаторами.

12. При наличии на панели большого количества переключателей и выключателей приводные элементы необходимо кодировать формой, размером и цветом в соответствии с ГОСТ 21829—76.

1.3. Для обозначения функции приводных элементов выключателей и переключателей следует применять надписи или символы. Надписи должны быть короткими и понятными при быстром чтении, сокращения должны использоваться только общепринятые.

Располагать надписи и символы следует в непосредственной близости от приводных элементов или в обоснованных случаях на самих элементах. При этом приводные элементы не должны мешать чтению надписей.

Приводной элемент ПЭ	Усилие нажатия Н	Минимальные размеры приводного элемента, мм		Максимальное расстояние между центрами приводных элементов $l$ , мм	Рабочий ход приводного элемента $m$ , мм	Применение	Примечание
		$a \times b$	$d$				
Кнопка под указательный палец	До 1	10×5	3—5	10	До 2	Микроэлектронная аппаратура	Частота нажатия не более двух раз в минуту
	1—2	12×7	10	15	2—3	Панели и пульты управления электроустановок радио- и электронной аппаратуры	Частота нажатия не более десяти раз в минуту
	2—4	18×8	12	15—18	3—5		
Кнопка под большой палец	4—8	20×12	15	18—20	4—6		
	8—20	—	30	30	3—8	Кнопки сброса, аварийные кнопки, аппаратура, работающая в условиях переменных механических нагрузок	Частота нажатия не более пяти раз в минуту
Кнопка под ладонь	20—35	—	30	30	5—8		
	10—50	—	50	150	5—10	Применение в особых случаях	Частота нажатия не более трех раз в минуту
Клавиша	До 2,5	10	—	18—25	3—5	Панели и пульты управления электроустановок радио- и электронной аппаратуры	Частота нажатия не более десяти раз в минуту
	2,5—4,0	15	—	—	4—6		
	4—6	18	—	18—25	4—6		Частота нажатия не более одного раза в минуту
	6—16	18—20	—	—	5—10		

Приложение. Кнопки для микроэлектронной аппаратуры при  $l=10$  мм не допускается располагать более двух в ряд.

14. При применении кнопочных и клавищных выключателей и переключателей на панели управления расстояние между ближайшими точками приводных элементов и другими органами управления должно быть не менее 15 мм, а при работе в перчатках — не менее 25 мм.

15. Приводные элементы кнопочных и клавищных выключателей и переключателей, используемых для наиболее ответственных операций, во избежание случайного нажатия следует ограждать ободком, делать бортики между кнопками и клавишами, помещать их ниже поверхности используемой панели или применять дополнительные устройства блокировки.

16. Кнопки, расположенные в ряд, а также многокнопочные переключатели следует располагать горизонтально; в случаях, обусловленных особыми условиями применения, допускается располагать их вертикально.

17. Если при проектировании кнопочно-клавищных полей возникает необходимость в кнопках-клавишах различного размера, следует применять модульный принцип выбора их размеров и расстояний между ними. Все значимые размеры должны быть кратными базовому модулю. Следует также применять функционально-цветовое кодирование (см. справочное приложение 3).

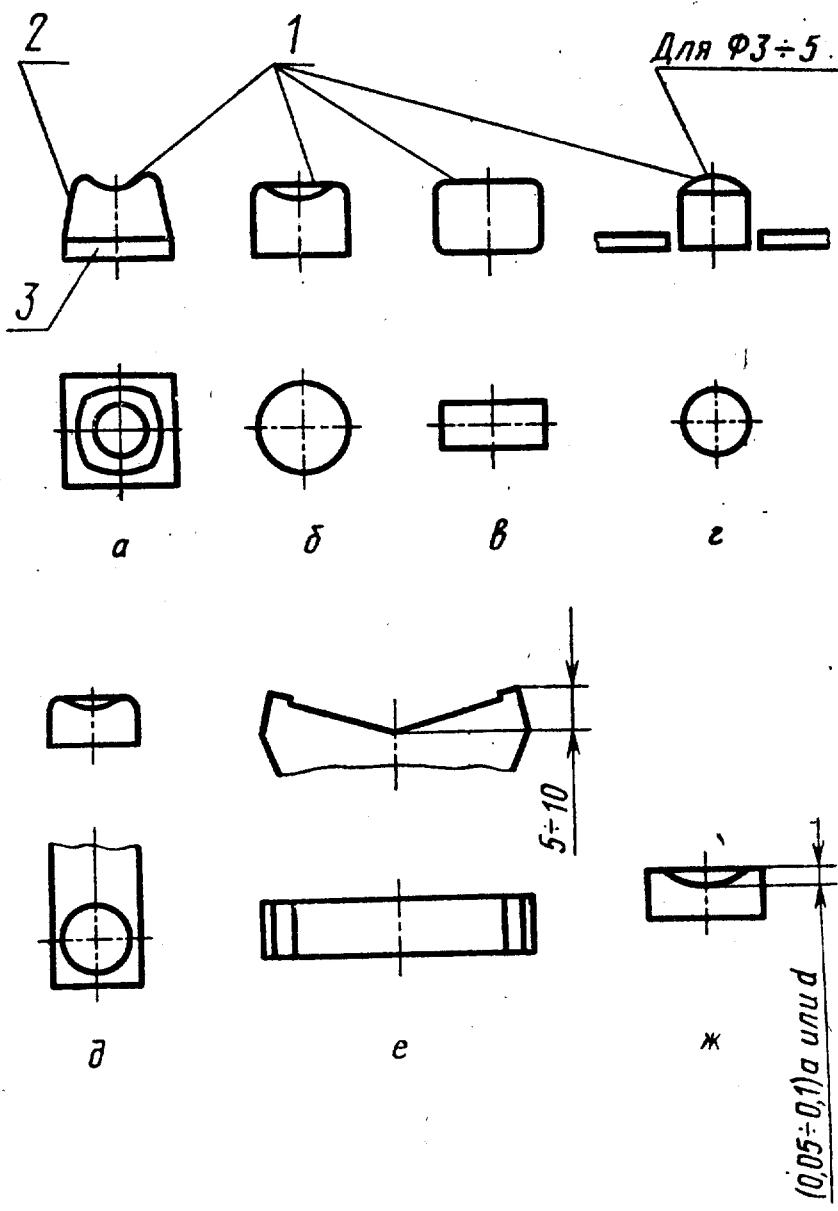
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**Справочное**

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ**

Термины	Определение
<b>1. Кнопочные переключатели</b>	Переключатели, которые срабатывают от осевого перемещения привода в виде кнопки за счет воздействия на него усилия нажатия человека-оператора
<b>2. Клавишные переключатели</b>	Переключатели, которые срабатывают от вращательного движения привода в виде клавиши вокруг смещенной оси за счет воздействия на него усилия нажатия человека-оператора
<b>3. Приводной элемент выключателя (переключателя)</b>	Часть выключателя (переключателя), посредством которой производится приведение в действие их подвижной системы пальцами или кистью руки человека-оператора
<b>4. Рабочая поверхность приводного элемента</b>	Участок поверхности приводного элемента (одна из его поверхностей), непосредственно соприкасающийся с пальцем или кистью руки человека-оператора в момент приведения в действие подвижной системы переключателя
<b>5. Нормальный темп работы</b>	Темп работы оператора, не нарушающий комфортные условия работы
<b>6. Базовый модуль.</b>	Основной исходный размер (модуль) какой-либо части приводного элемента. Все остальные значимые размеры кратны этому модулю
<b>7. Клавиша</b>	Приводной элемент клавишных выключателей и переключателей, который характеризуется размерами, соизмеримыми с пальцами руки (или больше его) человека-оператора, и, как правило, имеет прямоугольную форму
<b>8. Кнопка</b>	Приводной элемент кнопочных выключателей и переключателей, имеющий размеры, соизмеримые с пальцами руки человека-оператора, и, как правило, имеет прямоугольную или круглую в сечении форму
<b>9. Обратная связь в выключателях и переключателях</b>	Свойство выключателя, заключающееся в том, что в момент приведения в действие его подвижная система оказывает упругое сопротивление пальцу или кисти руки человека-оператора, а после завершения действия сигнализирует об этом: механически—резкое падение упругого сопротивления, акустически—«щелчок» или визуально-световой сигнал.

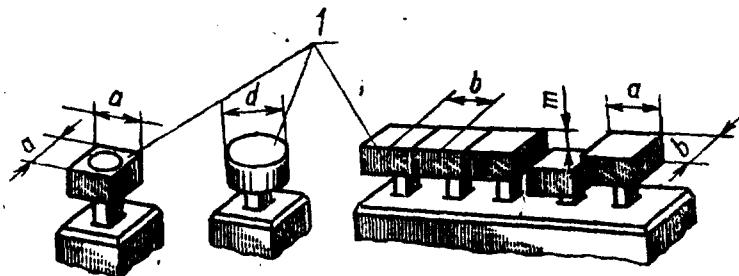
ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Справочное

Рекомендуемая форма приводных элементов



1—рабочая поверхность; 2—поверхность перехода; 3—основание  
Черт. 1

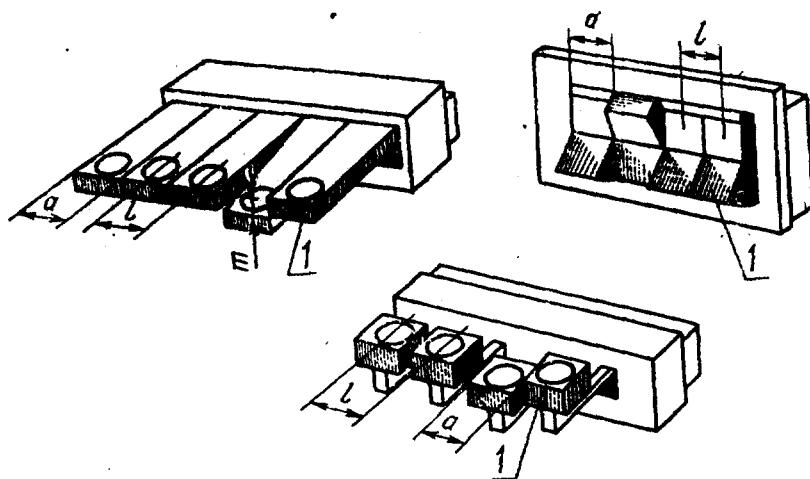
Кнопочные переключатели



1—приводной элемент (кнопка)

Черт. 2

Клавишные переключатели



1—приводной элемент (клавиша)

Черт. 3

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**Справочное**

**ПРИМЕРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЦВЕТОВОГО КОДИРОВАНИЯ**

При наличии на панелях управления большого количества кнопок (более 10) должны использоваться следующие принципы группирования.

**1. Горизонтально-цветовое группирование**

Кнопки располагаются горизонтальными рядами. В каждом ряду размещается от пяти до двадцати кнопок. Группирование кнопок внутри ряда производится в соответствии с табл. 1.

**Таблица 1**

Общее число кнопок	Группы кнопок и число кнопок в группе	Общее число кнопок	Группы кнопок и число кнопок в группе	Общее число кнопок	Группы кнопок и число кнопок в группе	Общее число кнопок	Группы кнопок и число кнопок в группе
6	5+1	10	5+5	14	5+5+4	18	5+5+5+3
7	5+2	11	5+5+1	15	5+5+5	19	5+5+5+4
8	5+3	12	5+5+2	16	5+5+5+1	20	5+5+5+5
9	5+4	13	5+5+3	17	5+5+5+2		

Первую и третью группы кнопок окрашивают одинаковым цветом в случае слабой освещенности панелей управления (пульта) или одинаковым оттенком цвета при хорошей освещенности, соответственно вторую и четвертую группы кнопок окрашивают другим цветом или оттенком цвета.

Горизонтально-цветовое группирование применяют при количестве горизонтальных рядов не более пяти.

**2. Вертикально-цветовое группирование**

Такое группирование применяют при числе горизонтальных рядов более пяти в соответствии с табл. 2.

**Таблица 2**

Общее число горизонтальных рядов	Группы горизонтальных рядов и число рядов в них	Общее число горизонтальных рядов	Группы горизонтальных рядов и число рядов в них
6	5+1	14	5+5+4
7	5+2	15	5+5+5
8	5+3	16	5+5+5+1
9	5+4	17	5+5+5+2
10	5+5	18	5+5+5+3
11	5+5+1	19	5+5+5+4
12	5+5+2	20	5+5+5+5
13	5+5+3		

Первая и третья группы горизонтальных рядов должны иметь одинаковый цвет или оттенок, отличный от цвета или оттенка второй и четвертой групп.

Расстояние между группами рядов должно быть больше расстояния между отдельными рядами на величину диаметра кнопки.

Редактор *В. Н. Розанова*

Технический редактор *Ф. И. Шрайбштейн*

Корректор *Л. В. Вейнберг*

Сдано в наб. 28.02.79 Подп. в печ. 18.05.79 0,75 п. л. 0,56 уч.-изд. л. Тир. 4000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., д. 3.  
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 1601



Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т  
С О Ю З А С С Р

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК — МАШИНА»  
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ  
ТИПА «ТУМБЛЕР»

ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 22615—77

Издание официальное

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва



**Система «Человек—машина»  
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ТИПА  
«ТУМБЛЕР»**

**ГОСТ****22615—77****Общие эргономические требования**

«Man—machine» system. Thrower switches  
and commutators. General ergonomic requirements

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров ССР  
от 4 июля 1977 г. № 1676 срок введения установлен

с 01.07.78

1. Настоящий стандарт распространяется на все виды выключателей и переключателей типа «Тумблер» и устанавливает общие эргономические требования к ним.

Термины и определения, применяемые в стандарте, даны в приложении 1.

2. Выключатели и переключатели должны применяться для осуществления операций быстрого включения—выключения и переключения электрических цепей при необходимости зрительного контроля положения переключателей.

3. Форма и размеры приводного элемента (ПЭ) выключателей и переключателей должны соответствовать антропометрическим данным пальцев человека и обеспечивать максимальное удобство захвата приводного элемента в процессе управления с учетом спецнаграждения. Форма приводного элемента должна быть цилиндрической, конусообразной или в виде параллелепипеда. Цилиндрическую часть на конце ПЭ допускается выполнять в виде «шарика» или «лопатки», а приводной элемент, имеющий конусообразную форму, основанием конуса должен быть обращен в сторону оператора.

4. При наличии на панели большого числа выключателей и переключателей их приводные элементы следует кодировать формой, размерами и цветом по ГОСТ 21829—76.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



© Издательство стандартов, 1977

© Издательство стандартов, 1993

*Переиздание. Июнь 1993 г.*

## С. 2 ГОСТ 22615—77

Допускается кодирование цветной меткой на торце приводного элемента. Цветовое решение приводных элементов переключателя должно обеспечивать их надежное опознавание.

5. В выключателях и переключателях при переводе приводного элемента из одной позиции в другую должен ощущаться перепад величины упругого сопротивления и быть слышен характерный щелчок.

6. Положение приводного элемента выключателей и переключателей «вверх», «вправо», «от себя» должно соответствовать рабочему состоянию «включено», в положение приводного элемента «влево», «вниз», «к себе» — состоянию «выключено».

7. При расположении выключателей и переключателей в ряд не допускается расположение такого ряда «по вертикали» или «в глубь» панели от оператора, за исключением отдельных случаев, обусловленных особыми условиями применения.

8. Тумблеры, используемые как аварийные, следует защищать специальными крышками или размещать в углублении панели.

9. Для обозначения функции приводных элементов выключателей следует применять надписи или символы.

Располагают надписи и символы на панели управления в непосредственной близости от приводных элементов с любой стороны при условии, что сами приводные элементы, а также рука человека—оператора не будет перекрывать обозначения во время манипулирования приводными элементами.

10. Размеры приводного элемента в зависимости от значения прилагаемых усилий должны соответствовать размерам, указанным в таблице и на черт. 1 приложения 2.

11. В двухпозиционном переключателе типа «Тумблер» угол перемещения приводного элемента (по средней линии) из одного положения в другое должен составлять 40—60°, в трехпозиционном — 30—50°.

12. На рабочей поверхности приводных элементов (см. черт. 1 приложения 2) не должно быть острых кромок и граней. При необходимости допускается на поверхности приводного элемента наличие плоских граней с радиусом перехода для тумблеров легкого типа — не менее 0,2 мм, для тумблеров тяжелого типа — не менее 0,5 мм.

13. На рабочей части органов управления переключателей типа «Тумблер» не допускается наносить насечку, кроме случаев, обусловленных особыми условиями применения, с соблюдением гигиенических требований.

Сопротивление перемещению ПЭ, Н	Длина ПЭ <i>L</i> , мм	Минимальный диаметр <i>d</i> , мм	Усилие, необходимое для перемещения ПЭ, Н	Примечание
До 2,0	10		2,0	
2,0—3,0	10—15		3,0—2,0	
3,0—5,0	15—20	3—8	3,3—2,5	
5,0—7,0	20—25		3,5—2,8	Тумблеры широкого применения (частота переключения не более 10 раз в минуту)
7,0—10,0	25—30		4,0—3,3	
10,0—15,0	30—35		5,0—4,2	
15,0—20,0	35—40	8—15	5,7—5,0	Тумблеры специального применения (частота переключения не более 1 раза в минуту)
20,0—25,0	40—50		6,2—5,0	

Приложение. При сопротивлении переключению, превышающем 2,5Н, следует применять выключатели и переключатели типа «Рычаг».

14. При размещении тумблеров на панели управления в ряд расстояние *l* между осевыми линиями приводных элементов должно быть не менее 19 мм, при работе в перчатках — не менее 25 мм (см. черт. 2 приложения 2); при размещении ряда тумблеров в глубь панели расстояние *l* должно быть не менее 25 мм, а при работе в перчатках — не менее 35 мм.

Если приводные элементы перекидываются в противоположных направлениях, их концы должны быть удалены друг от друга на расстояние *l*, не менее 19 мм (см. черт. 3 приложения 2).

Расстояние между осевыми линиями тумблеров и другими элементами управления лицевой панели должно быть не менее 25 мм.

**С. 4 ГОСТ 22615—77**

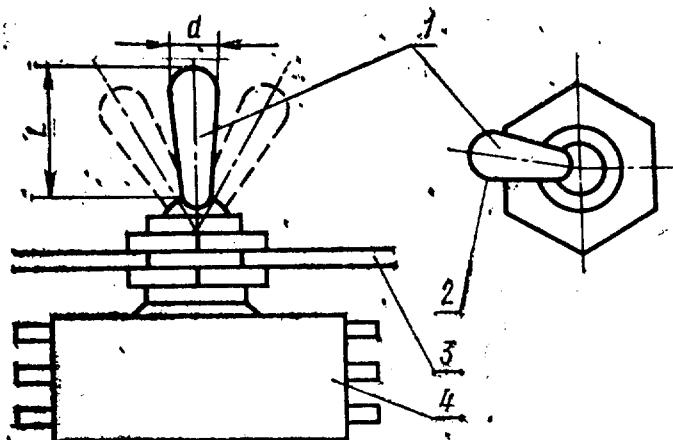
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
*Справочное*

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ**

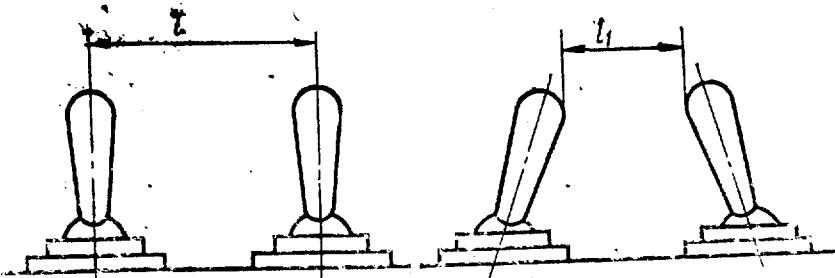
1. **Выключатель (переключатель)** типа «Тумблер» — выключатель (переключатель), приводимый в действие переведением приводного элемента из одного фиксированного положения в другое пальцами руки человека-оператора.
2. **Приводный элемент** — часть выключателя или переключателя, посредством которой производится приведение в действие его подвижной системы пальцами руки человека-оператора.
3. **Рабочая поверхность приводного элемента** — участок поверхности приводного элемента, непосредственно соприкасающейся с пальцами руки человека-оператора в момент приведения в действие подвижной системы выключателя или переключателя.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
*Справочное*

**Приводные элементы для тумблеров**



1 — приводной элемент; 2 — рабочая поверхность; 3 — панель; 4 — тумблер  
Черт. 1



Черт. 2

Черт. 3



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

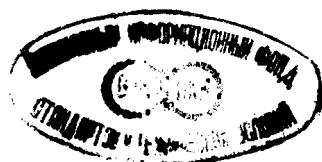
---

**СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА».  
ОТСЧЕТНЫЕ  
УСТРОЙСТВА ИНДИКАТОРОВ  
ВИЗУАЛЬНЫХ. ОБЩИЕ  
ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 22902—78**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**



**СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА». ОТСЧЕТНЫЕ  
УСТРОЙСТВА ИНДИКАТОРОВ ВИЗУАЛЬНЫХ.  
ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Man-machine system. Reading device of visual display.  
General ergonomic requirements

**ГОСТ****22902—78**

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 12 января 1978 г. № 63 срок введения установлен

с 01.01. 1979 г.

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на отсчетные устройства визуальных индикаторов подвижных, переносных и стационарных объектов.

Стандарт устанавливает общие эргономические требования к шкальным отсчетным устройствам, к отсчетным устройствам типа механический «счетчик» и к комбинированным отсчетным устройствам, работающим в условиях внешней среды, отвечающих установленным санитарно-гигиеническим нормам.

Стандарт не распространяется на отсчетные устройства авиационных визуальных индикаторов.

**1. ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТСЧЕТНЫМ УСТРОЙСТВАМ ВИЗУАЛЬНЫХ ИНДИКАТОРОВ**

1.1. Тип отсчетного устройства выбирают исходя из функционального назначения индикатора, требований к точности и скорости считывания, а также внешних условий деятельности оператора.

1.2. Форма подачи информации должна исключать необходимость сложных количественных и логических преобразований.

1.3. Шкала отсчетного устройства не должна содержать сведений, не относящихся к измеряемому параметру.

1.4. Наименование измеряемого параметра на шкале должно быть полным, кроме случаев применения стандартных символов.

**Издание официальное**



**Перепечатка воспрещена**

*Переиздание. Апрель 1979 г.*

© Издательство стандартов, 1979



1.5. Лицевая поверхность отсчетного устройства должна быть окраинена в черный (или белый) цвет, исключающий блескость при допустимых углах считывания.

1.6. Окраска лицевых сторон шкал и указателей должна удовлетворять следующим требованиям:

при использовании черного цвета коэффициент отражения должен быть не более 0,1 при освещении источником белого света с цветовой температурой 2400 К;

при использовании белого цвета — не менее 0,7 при освещении источником белого света с цветовой температурой 2400 К.

1.7. Освещенность отсчетного устройства должна быть выше освещенности фона не менее чем на 10% и не более чем на 300% при контрасте информационного изображения с фоном не менее 0,6.

1.8. Отсчетные устройства должны быть снабжены индивидуальной подсветкой с плавной или ступенчатой регулировкой яркости в случае, если невозможно соблюдение п. 1.7 настоящего стандарта за счет применения внешних (по отношению к данному отсчетному устройству) источников света.

1.9. Пределы шкалы отсчетного устройства или количество разрядов механического «счетчика» должны соответствовать пределам изменения измеряемого параметра и обеспечивать максимальную точность считывания.

1.10. При необходимости применения сменных шкал конструкция их крепления должна позволять производить их смену без применения инструмента.

## 2. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАЛЬНЫМ ОТСЧЕТНЫМ УСТРОЙСТВАМ

2.1. Шкальные отсчетные устройства подразделяют на подгруппы в зависимости от особенностей конструкций отсчетных устройств и формы шкалы.

2.1.1. По конструкции шкальные отсчетные устройства подразделяют на следующие:

с подвижным указателем и неподвижной шкалой;

с подвижной шкалой и неподвижным указателем;

типа «открытое окно» — подвижная шкала скрыта от наблюдателя, за исключением текущего значения, появляющегося в «окне».

2.1.2. По форме шкалы отсчетные устройства подразделяются на следующие:

секторные (размах шкалы до 180 градусов);

круговые (размах шкалы более 180 градусов);

прямолинейные (вертикальные и горизонтальные).

2.2. Отсчетные отметки подразделяют на основные (числовые), средние и малые.

2.3. Цена наименьшего деления отсчетного устройства должна быть равна двукратному значению основной погрешности прибора.

2.4. Соотношение между скоростью перемещения подвижного указателя относительно неподвижной шкалы или подвижной шкалы относительно неподвижного указателя, расстоянием между делениями шкалы и дистанцией считывания должно обеспечивать точность считывания с погрешностью, не превышающей основной погрешности прибора.

2.5. Числа отсчета должны содержать не более двух цифр. При необходимости использования многозначных чисел допускается применение общего множителя.

2.6. Число отметок между основными (числовыми) и средними или между средними и малыми отметками не должно превышать 9.

2.7. Цифровое обозначение шкалы должно быть произведено так, чтобы при считывании показаний не требовалось интерполяции.

2.8. В шкальных отсчетных устройствах применяют равномерные шкалы. Применение неравномерных шкал допускается в отдельных, строго обоснованных случаях.

2.9. При применении многошкальных отсчетных устройств модуль, по которому производится разбиение шкал, и тип числовых отметок должны быть едины для всех числовых отметок.

2.10. Ориентирование числовых отметок должно производиться в соответствии с типом отсчетного устройства.

2.10.1. На неподвижной шкале цифры отсчета располагают вертикально.

2.10.2. На подвижной шкале цифры отсчета должны быть ориентированы так, чтобы при приближении к неподвижному указателю цифр отсчета они располагались вертикально.

2.10.3. Перекрытие чисел отсчета указателем допускается в отдельных обоснованных случаях с обязательной проработкой соотношения размера указателя, типа применяемого шрифта и размеров цифр отсчета.

2.10.4. На неподвижных шкалах числа отсчета располагаются с возрастанием:

по часовой стрелке — для круговых и секторных шкал;

слева — направо — для прямолинейных горизонтальных шкал;

снизу — вверх — для прямолинейных вертикальных шкал.

2.10.5. На подвижных шкалах направление возрастания чисел отсчета зависит от функционального назначения подаваемой информации:

в случае количественного считывания — аналогично неподвижной шкале;

в случае качественного считывания — в противоположную сторону.

2.11. Круговые шкалы должны иметь разрыв между началом и концом шкалы не менее основного деления шкалы.

2.12. При условии постоянства рабочих диапазонов изменений измеряемого параметра необходимо производить разметку этих диапазонов на шкале, применяя:

цветовое кодирование — в условиях ахроматического освещения;

кодирование формой — в условиях хроматического освещения.

Кодирование информации цветом в условиях хроматического освещения допустимо в случаях, исключающих направленное восприятие информации. Кодирование производится согласно ГОСТ 21829—76.

2.13. Толщина рабочей части указателя должна быть не более ширины малой отметки шкалы.

2.14. Расстояние между указателем и шкалой выбирают в зависимости от предполагаемого угла и расстояния считывания и в случае возникновения параллакса последний не должен давать ошибку, превышающую точность индикатора.

Размещение индикаторов, содержащих рассматриваемые отсчетные устройства, должно производиться по ГОСТ 22269—76.

2.15. Числовые и буквенные обозначения и отметки на шкале отсчетных устройств должны соответствовать ГОСТ 2930—62 и отвечать следующим эргономическим требованиям.

2.15.1. Числа отсчета проставляют только у основных отметок шкалы.

2.15.2. Угловой размер между соседними основными отметками должен быть более одного градуса.

2.15.3. Минимальные угловые размеры отметок должны соответствовать указанным ниже.

#### Угловые минуты

Основные отметки		Средние отметки		Малые отметки	
Длина	Толщина	Длина	Толщина	Длина	Толщина
25	5	20	3	12	1

2.15.4. Надписи на шкале отсчетного устройства не должны мешать считыванию показаний и должны располагаться горизонтально, за исключением надписей на вертикальных шкалах.

2.15.5. Конtrast между окраской шкалы и окраской отметок, чисел и указателя не должен быть ниже 0,6.

### 3. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТСЧЕТНЫМ УСТРОЙСТВАМ ТИПА МЕХАНИЧЕСКИЙ «СЧЕТЧИК»

3.1. Отсчетные устройства типа механический «счетчик» предназначены для предъявления информации путем смены знаков, нанесенных на барабан в смотровом «окне».

3.2. Смена чисел на счетчике должна происходить скачками. Максимальный темп смены чисел на счетчике — две цифры в секунду.

Примечание. Допускается плавная смена цифр в младшем разряде.

3.3. Движение счетного барабана вверх должно соответствовать возрастанию чисел.

3.4. Расстояние между цифрами на соседних барабанах счетчика должно быть не больше ширины одной цифры и не меньше толщины штриха обводки цифр.

3.5. В «окне» счетчика должна быть видна только одна цифра каждого разряда.

3.6. Цвет шрифта — черные цифры на белом фоне. В случае необходимости темновой адаптации допустимо использование обратного контраста. Величина контраста в этом случае должна быть не менее 0,9.

### 4. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМБИНИРОВАННЫМ ОТСЧЕТНЫМ УСТРОЙСТВАМ

4.1. Комбинированные отсчетные устройства предназначены для отображения нескольких параметров одного объекта или служат для расширения диапазона измерения одного параметра за счет использования различных типов отсчетных устройств, конструктивно сведенных в единое отсчетное устройство.

4.2. Комбинированные отсчетные устройства должны исключать возможность ошибочного считывания информации и удовлетворять следующим требованиям:

4.2.1. Число совмещенных отсчетных устройств в одном комбинированном отсчетном устройстве не должно превышать пяти.

4.2.2. В комбинированных отсчетных устройствах применяются разнотипные и однотипные отсчетные устройства. Предпочтительно применение разнотипных отсчетных устройств.

4.2.3. Применяемые отсчетные устройства должны различаться по взаимной ориентации и (или) по одному или более из нижеперечисленных комплексов признаков:

цвет разметки шкалы, чисел отсчета и написания наименования измеряемого параметра;

размер отметок шкалы и чисел отсчета;

тип применяемого шрифта написания чисел отсчета и написания наименования измеряемого параметра.

При использовании указанных признаков необходимо соблюде-  
ние ГОСТ 2930—62 и ГОСТ 21829—76.

4.3. Эргономические требования к отдельным отсчетным уст-  
ройствам, входящим в комбинированные отсчетные устройства,  
должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

---

Редактор Г. Г. Шорохова

Технический редактор Ф. И. Шрайбштейн

Корректор Л. В. Вейнберг

Сдано в наб. 09.04.79 Подп. в печ. 18.05.79 0,5 п. л. 0,38 уч.-изд. л. Тир. 6000 Цема 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., д. 3.  
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 1861

23000-78



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА»

**ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ**

**ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 23000—78**

**Издание официальное**



Цена 3 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

Редактор *М. Е. Искандарян*

Технический редактор *Э. В. Митяй*

Корректор *Г. И. Чуйко*

Сдано в наб. 28.05.87 Подп. в печ. 16.09.87 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,47 уч.-изд. л.  
Тираж 3000 Цена 3 коп.

---

Ордена «Знак Почета», Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новоцаренский пер., д. 3.

Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 2863.

**Система «человек—машина»****ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ****Общие эргономические требования**

Man-machine system. Control consoles.  
General ergonomic requirements

**ГОСТ****23000—78****с 01.01.79**

**Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28 февраля 1978 г. № 586 срок введения установлен**

Настоящий стандарт распространяется на пульты управления стационарных объектов с индивидуальными рабочими местами и устанавливает общие эргономические требования к расположению средств отображения информации и органов управления на панелях пультов.

Термины, используемые в стандарте, приведены по ГОСТ 26387—84.

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Пульты управления должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003—74.

1.2. Поверхности пультов управления должны обладать диффузным или направленно-рассеянным отражением светового потока, исключающим появление бликов в поле зрения оператора.

1.3. При разработке пультов, предназначенных для управления однотипными объектами, должно соблюдаться одно и то же размещение наиболее важных для процесса управления, часто используемых и аварийных органов управления и средств отображения информации.

1.4. При необходимости пульты управления могут оборудоваться выдвижными ящиками для хранения документации и выдвижными досками для ведения записей и размещения дополнительных переносных приборов. Кресло для оператора должно соответствовать ГОСТ 21889—76.

**Издание официальное***Переиздание. Январь 1987 г.***Перепечатка воспрещена****© Издательство стандартов, 1987**

## **С. 2 ГОСТ 23000—78**

1.5. Пульты управления для работы в положении сидя должны иметь пространство для ног оператора с размерами, мм, не менее:

- 600 — по высоте;
- 400 — по глубине (на уровне колен);
- 600 — по глубине (на уровне пола);
- 500 — по ширине.

Для удобства работы оператора у пультов должна предусматриваться подставка для ног.

1.6. При необходимости обзора пространства поверх пульта управления высота пультов для работы в положении сидя не должна быть более 1100 мм от пола.

1.7. Средства отображения информации, устанавливаемые на пультах управления, должны соответствовать требованиям ГОСТ 22902—78 и ГОСТ 21829—76.

1.8. Средства звуковой сигнализации, устанавливаемые на пультах управления, должны соответствовать требованиям ГОСТ 21786—76.

1.9. Мнемосхемы и мнемознаки, наносимые на лицевые части панелей пультов управления, должны соответствовать требованиям ГОСТ 21480—76.

1.10. Надписи и обозначения, не относящиеся непосредственно к работе оператора (заводской номер, фирменный знак и т. п.), не должны располагаться на лицевых частях панелей пультов управления.

1.10. Органы управления, устанавливаемые на пультах, должны соответствовать требованиям ГОСТ 21752—76, ГОСТ 21753—76, ГОСТ 22613—77, ГОСТ 22614—77, ГОСТ 22615—77.

1.12. Способы кодирования зрительной информации на пультах управления должны соответствовать требованиям ГОСТ 21829—76.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ПАНЕЛЯМ ПУЛЬТОВ**

2.1. Панели пультов управления не должны иметь посторонних элементов, затрудняющих работу оператора (неоправданные функциональным назначением пульта выступы, углубления, разноплоскость, выступающие элементы наружного крепежа и т. п.).

2.2. Расположение и углы наклона панелей информации и панелей управления на пультах должны соответствовать указанным на черт. 1 и 2 рекомендуемого приложения 1.

2.3. Панели информации и органов управления не должны располагаться друг против друга.

2.4. При работе оператора в положении сидя средства отображения информации и органы управления, умещающиеся в зоне, ограниченной снизу плоскостью, отстоящей от пола не менее чем на 700 мм и не более чем на 1500 мм по фронту, располагают на

фронтальной панели. Если располагаемые на панели элементы не умещаются в указанных пределах, используют трапециевидную, многогранную или полукруглую форму панелей. Диаметр полукруглой и многогранной панелей должен быть не менее 1200 мм.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РАСПОЛОЖЕНИЮ СРЕДСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ПАНЕЛЯХ ПУЛЬТОВ**

3.1. Средства отображения информации и органы управления должны располагаться на панелях пультов согласно черт. 1—5, при этом размеры зон расположения должны соответствовать приведенным в табл. 1—3 рекомендуемого приложения 2.

3.2. Взаимное расположение средств отображения информации и органов управления должно соответствовать требованиям ГОСТ 22269—76.

3.3. При расположении средств отображения информации на панелях пультов допустимы отклонения лицевой поверхности средств отображения информации от нормальной линии взора не более чем на  $45^{\circ}$  в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Расположение лицевой поверхности средств отображения информации относительно линии взора оператора приведено на черт. 5 рекомендуемого приложения 2.

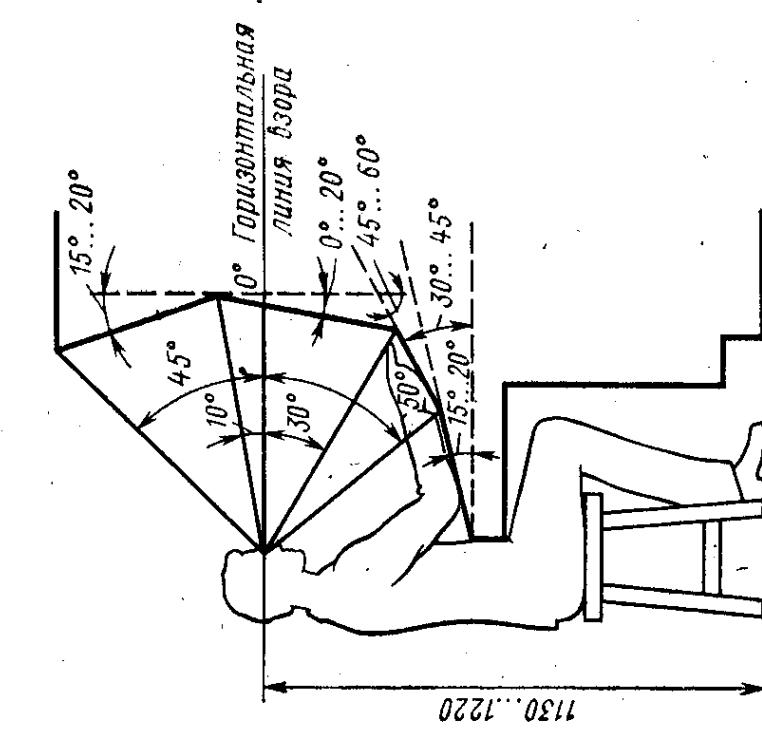
3.4. Дополнительные требования к расположению средств отображения информации и органов управления на панелях пультов приведены в рекомендуемом приложении 2.

**ПРИЛОЖЕНИЕ I**  
*Рекомендуемое*

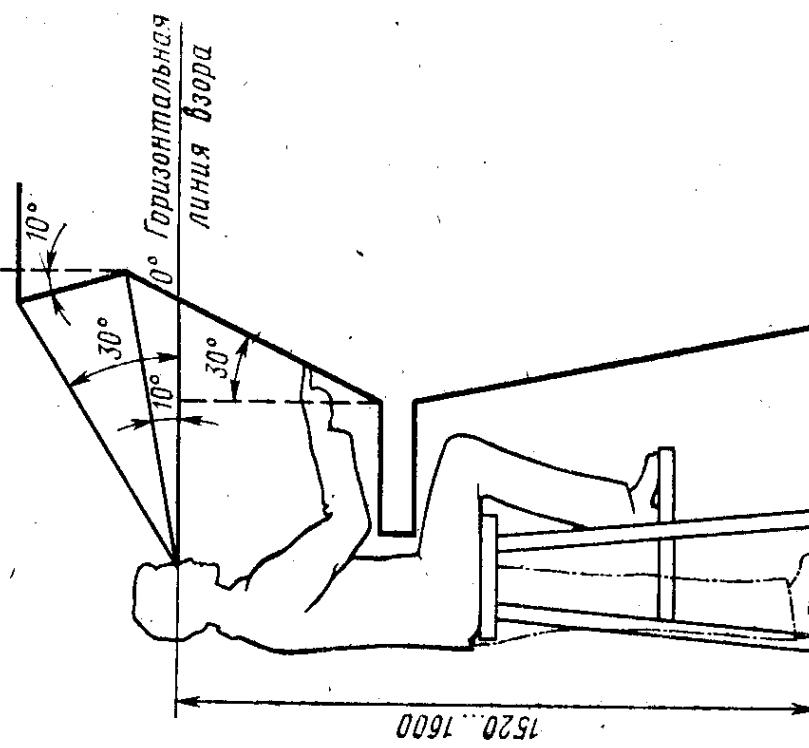
**РАСПОЛОЖЕНИЕ И РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УГЛОВ НАКЛОНА ПАНЕЛЕЙ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ**

Расположение и углы наклона панелей  
пульта управления для работы в положении  
сидя

Расположение и углы наклона панелей пульта  
управления для работы оператора в положении  
сидя — стоя



Черт. 1

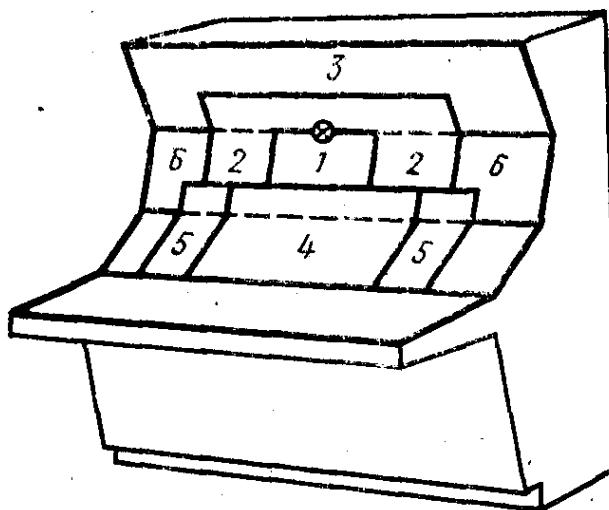


Черт. 2

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**Рекомендуемое**

**РАСПОЛОЖЕНИЕ СРЕДСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ  
И ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ПАНЕЛЯХ ПУЛЬТА**

**Зона расположения средств отображения информации и органов управления на панелях пульта в положении сидя**



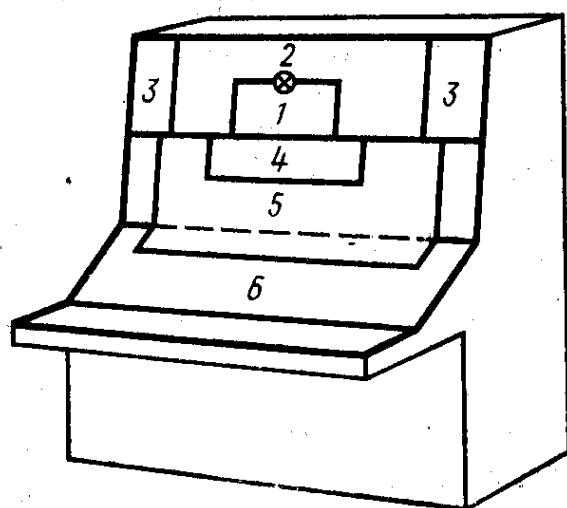
Черт. 1

Таблица 1

мм

Номер зоны	Высота кромки над уровнем пола		Ширина зоны
	нижней	верхней	
1	970	1220	380
2	970	1310	1010
3	1220	1600	1520
4	750	970	610
5	750	970	250
6	750	1220	150

**Зоны расположения средств отображения информации и органов управления на панелях пульта для работы оператора в положении стоя**



Черт. 2

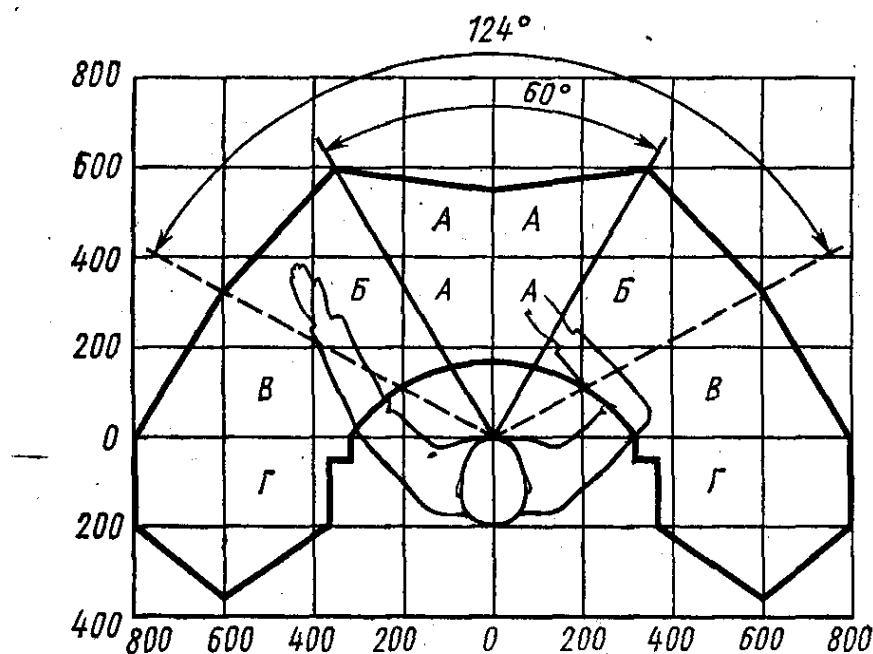
Таблица 2

мм

Номер зоны	Высота кромки над уровнем пола		Ширина зоны
	нижней	верхней	
1	1320	1630	380
2	1320	1780	1020
3	1130	1780	250
4	1170	1320	610
5	1110	1320	1120
6	1060	1320	1370

**П р и м е ч а н и е.** Наиболее важные для работы оператора средства отображения информации и органы управления следует располагать в зоне 1, менее важные — в зонах 2 и 3.

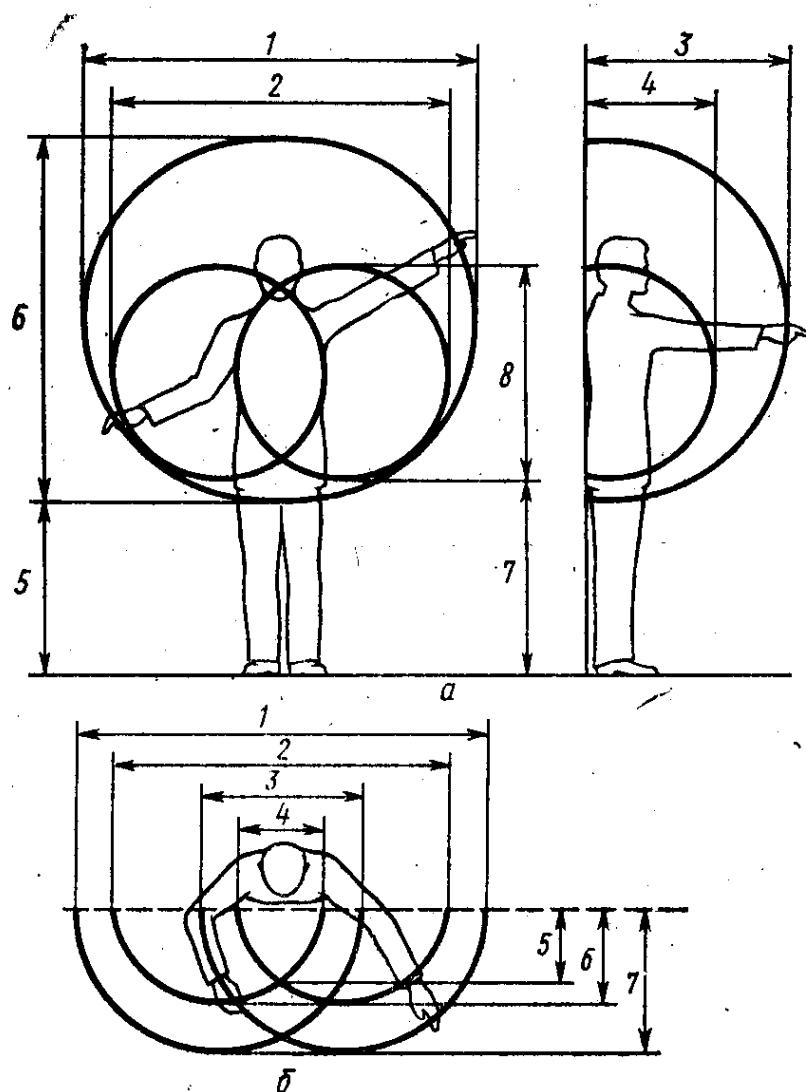
**Зоны расположения средств отображения информации и органов управления на панелях пульта в горизонтальной плоскости для работы в положении сидя**



А—зона для расположения наиболее важных и часто используемых органов управления и средств отображения информации; Б—зона для расположения нечасто используемых органов управления и средств отображения информации (в пределах досягаемости и обзора); В—зона для расположения редко используемых органов управления (в пределах максимальной досягаемости, обзор только при движении глаз и головы); Г—зона для размещения вспомогательных органов управления (вне пределов досягаемости и обзора из исходного рабочего положения).

Черт. 3

**Зоны досягаемости оператора в положении стоя и сидя  
(размеры зон даны без учета спецнаряжения)**



Черт. 4

Таблица 3

мм

Номер позиции	Зоны досягаемости			
	В вертикальной плоскости		В горизонтальной плоскости	
	Для женщин	Для мужчин	Для женщин	Для мужчин
1	1400	1550	1370	1550
2	1100	1350	1100	1350
3	730	800	660	720
4	430	500	200	240
5	630	700	200	240
6	1260	1400	300	335
7	680	770	480	550
8	720	800	—	—

1. При расположении средств отображения информации и органов управления на панелях пульта следует учитывать следующие основные факторы:

- приоритет;
- группировки в логические блоки;
- взаимосвязь между органами управления и средствами отображения информации.

2. При установлении приоритета на место расположения необходимо учитывать, как тот или иной орган управления или средство отображения информации используется оператором и каково его воздействие на работу системы. При этом определяются следующие параметры:

- частота и степень использования;

- точность (или) скорость считывания показаний или установка позиции органа управления;

- влияние ошибки считывания или запаздывания в выполнении операций на надежность и безопасность работы системы;

- легкость манипулирования отдельными органами управления (определяется по точности, скорости, усилиям) в разных местах расположения.

3. При размещении индикаторов и органов управления на панели применяют два способа их группировки:

- функциональный — когда объединяются индикаторы и органы управления, идентично по функциям или совместно используемые при выполнении одной задачи, а также относящиеся к одному компоненту оборудования;

- последовательный — расположение в порядке последовательности использования.

4. Средства отображения информации и органы управления на панелях пульта должны быть расположены следующим образом:

- важные и наиболее часто используемые средства отображения информации и органы управления — в пределах оптимальной зоны;

- аварийные — в легко доступных местах, но не в оптимальной зоне;

- второстепенные, периодически используемые средства отображения информации и органы управления — не в оптимальных зонах, при этом руководствуются в основном правилами группировки и взаимосвязи между ними.

5. Средства отображения информации на панелях пульта группируют и размещают в соответствии с последовательностью их использования или функциональными связями элементов системы, которые они представляют.

6. При компоновке средств отображения информации необходимо обеспечивать:

- обзор и видимость с рабочего места;

- возможность легкого опознания нужного индикатора;

- объединение средств отображения информации в последовательные или функциональные группы;

- учет взаимосвязи индикаторов с требованиями системы и органами управления, которые влияют на показания этих индикаторов.

7. При групповом размещении индикаторов для контрольного считывания необходимо выполнять следующие правила:

- при наличии в группе шести и более индикаторов располагать их в виде двух параллельных рядов (вертикальных или горизонтальных);

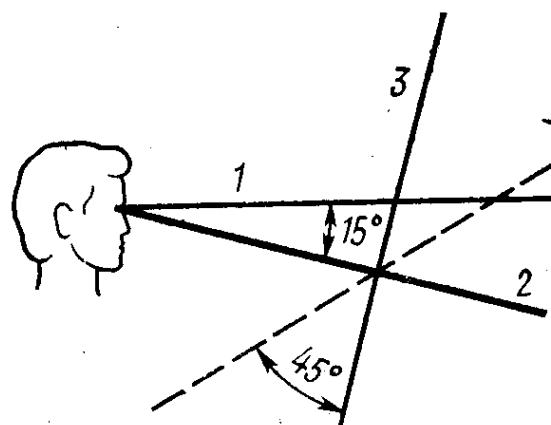
- не делать более 5—6 горизонтальных рядов или вертикальных;

- при наличии на панели более 25—30 индикаторов комбинировать их в 2—3 зрительно отличимые группы.

8. При компоновке органов управления все органы управления располагают в зоне досягаемости, причем часто используемые — на высоте 600—1000 мм для работы в положении сидя и 1000—1400 мм для работы в положении стоя. Функционально однородные органы управления располагать единообразно на всех панелях пультов данной системы. Необходимо исключить возможность их случайного переключения.

**С. 10 ГОСТ 23000—78**

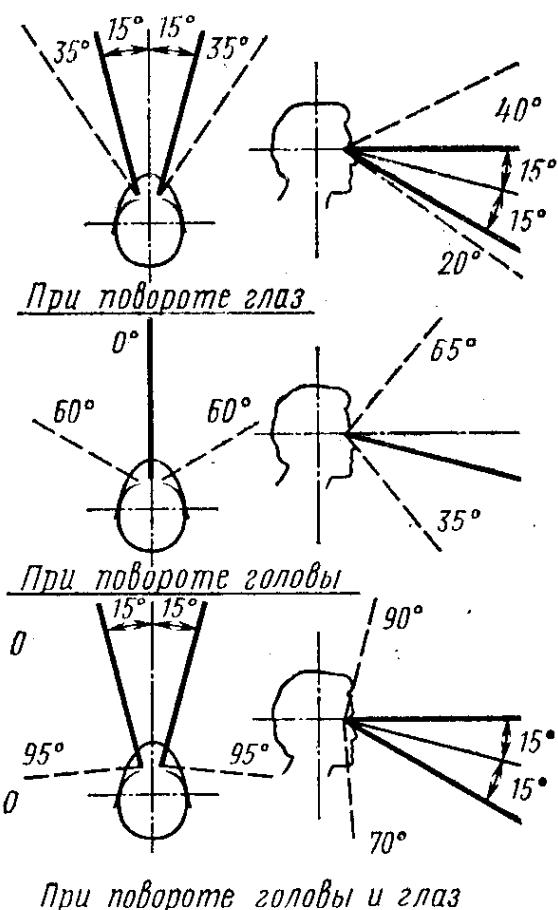
9. Оптимальное расположение лицевой поверхности средств отображения информации относительно линий взора оператора и допустимый угол отклонения приведены на черт. 5.



1—горизонтальная линия взора; 2—нормальная линия взора; 3—лицевая поверхность средств отображения информации.

Черт. 5

10. Для наиболее часто используемых в процессе управления средств отображения информации допустимый угол отклонения их лицевой поверхности от нормальной линии взора не должен превышать  $15^\circ$ . Оптимальным считается расположение, перпендикулярное нормальной линии взора. Углы обзора приведены на черт. 6.



— оптимальные углы обзора.  
- - - - максимальные углы обзора.

Черт. 6

**РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**  
**ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ДИАГРАММ**

**P 50—77—88**

Б3 9—88/2  
5 кол.



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**  
**Москва**  
**1989**

**РЕКОМЕНДАЦИИ**

**РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**Единая система конструкторской документации**  
**ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ДИАГРАММ**

**P 50-77-88****ОКСТУ 0002****Дата введения 01.01.89**

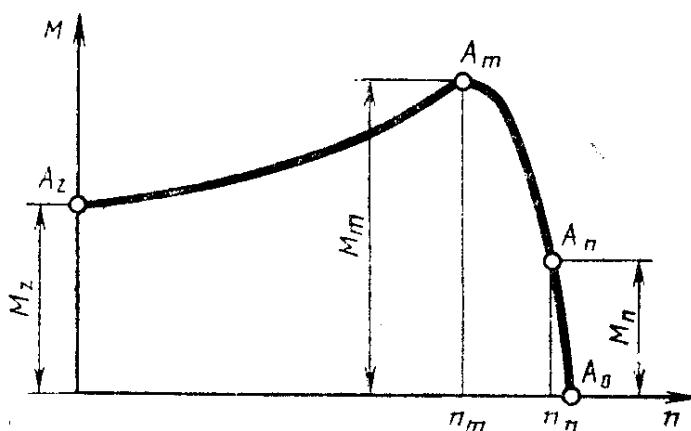
Настоящие рекомендации устанавливают основные правила выполнения диаграмм, изображающих функциональную зависимость двух или более переменных величин в системе координат.

Рекомендации не распространяются на диаграммы, полученные на регистрирующих приборах.

**1. ОСИ КООРДИНАТ**

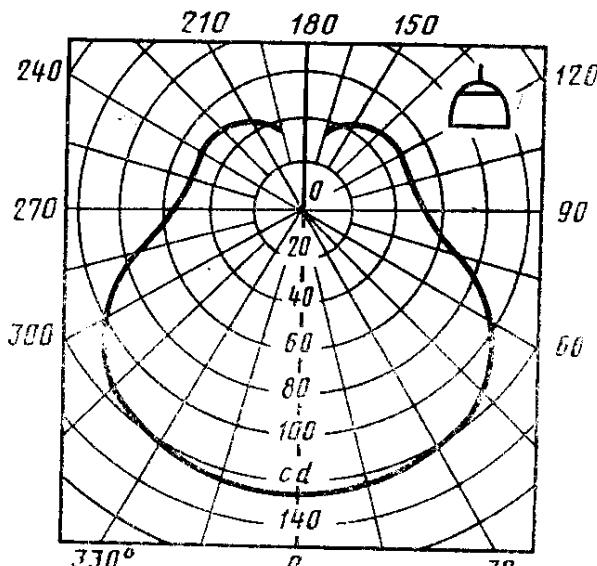
1.1. Значения величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, следует откладывать на осях координат в виде шкал.

1.2. В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси (оси абсцисс), положительные значения величин следует откладывать на осях вправо и вверх от точки начала отсчета (черт. 1).



Черт. 1

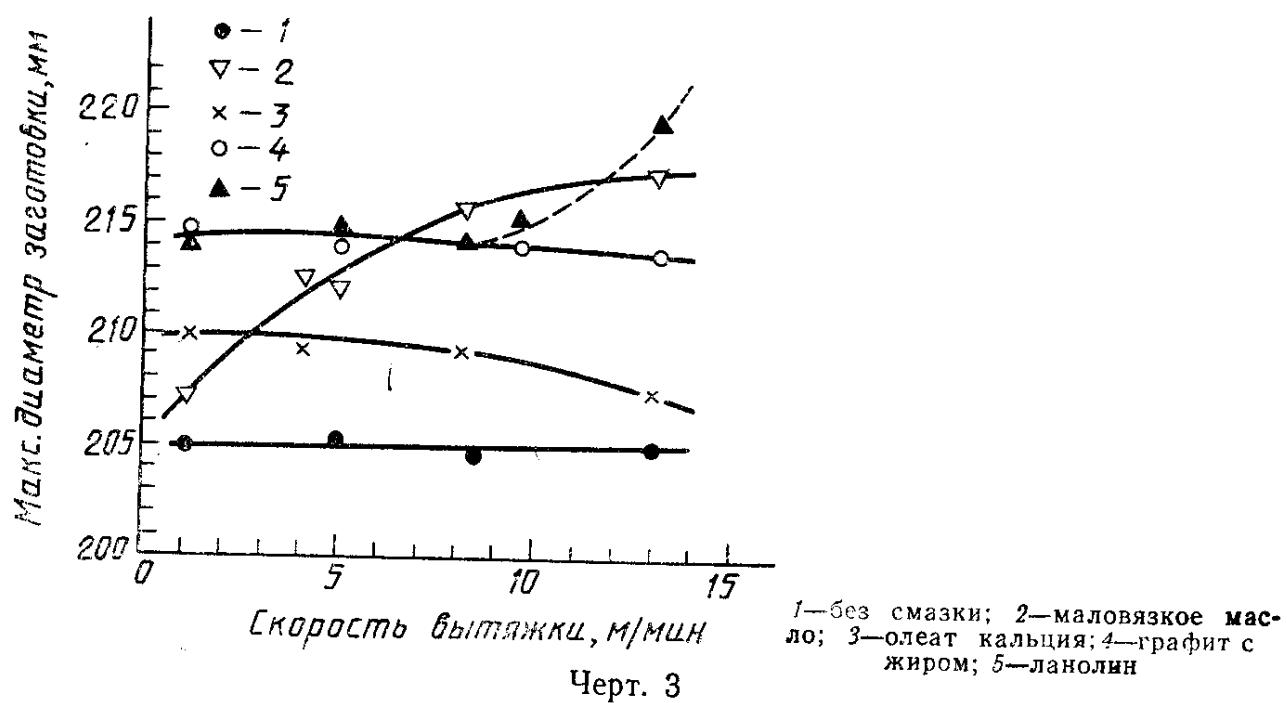
В полярной системе координат начало отсчета углов (угол  $0^\circ$ ) должно находиться на горизонтальной или вертикальной оси (черт. 2).



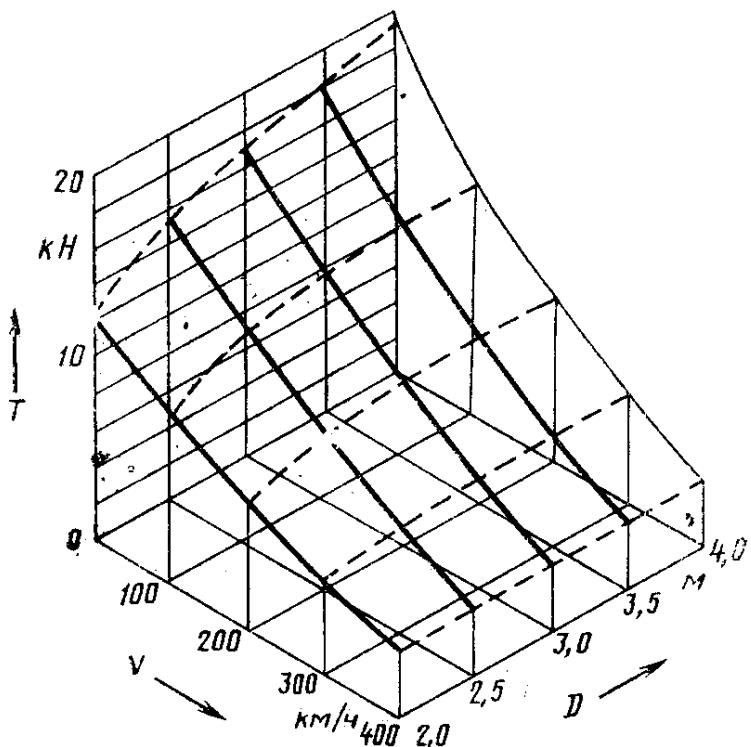
Черт. 2

1.3. Оси координат в диаграммах без шкал и со шкалами следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин (см. черт. 1). В диаграммах со шкалами оси координат следует заканчивать стрелками за пределами шкал или обозначать самостоятельными стрелками после обозначения величины параллельно оси координат (черт. 3 и 4).

В полярной системе координат положительное направление угловых координат должно соответствовать направлению вращения против часовой стрелки (см. черт. 3).



1.4. При выполнении диаграмм в прямоугольной (пространственной) системе трех координат функциональные зависимости следует изображать в аксонометрической проекции по ГОСТ 2.317—69 (см. черт. 4).



Черт. 4

1.5. Допускается диаграммы для информационного изображения функциональных зависимостей выполнять без шкал значений величин (см. черт. 1).

## 2. МАСШТАБЫ, ШКАЛЫ И КООРДИНАТНАЯ СЕТКА

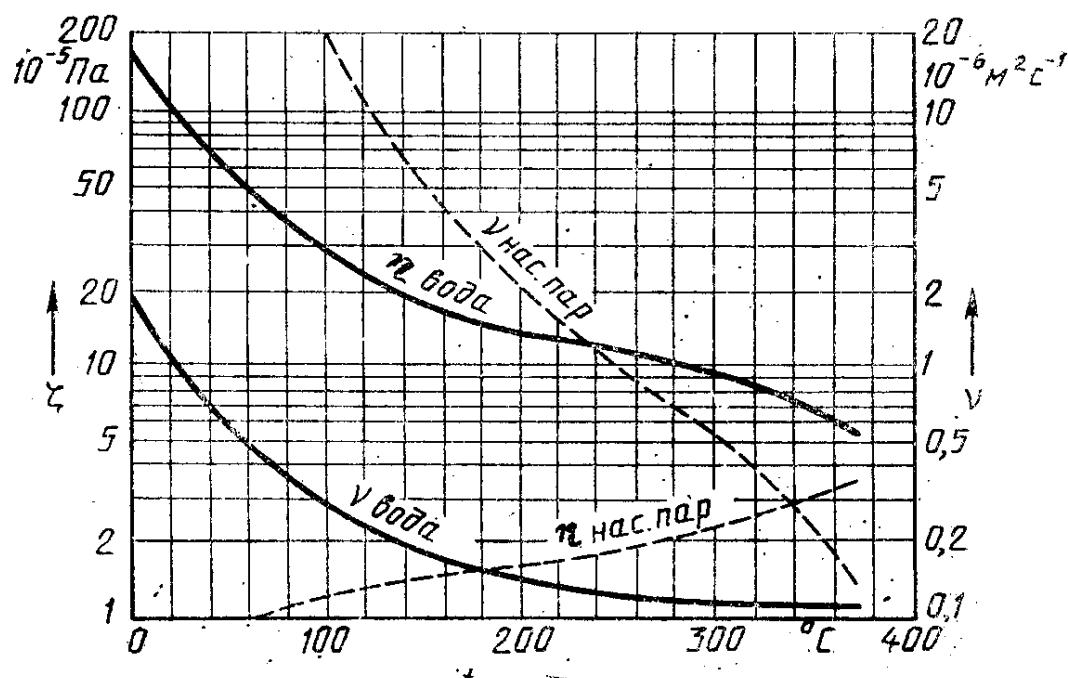
2.1. Значения переменных величин следует откладывать на осях координат в линейном (черт. 1, 3, 4) или нелинейном (например логарифмическом — черт. 5) масштабах изображения.

Масштаб, который может быть разным для каждого направления координат, следует выражать шкалой значений откладываемой величины.

2.2. В качестве шкалы следует использовать координатную ось или линию координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы.

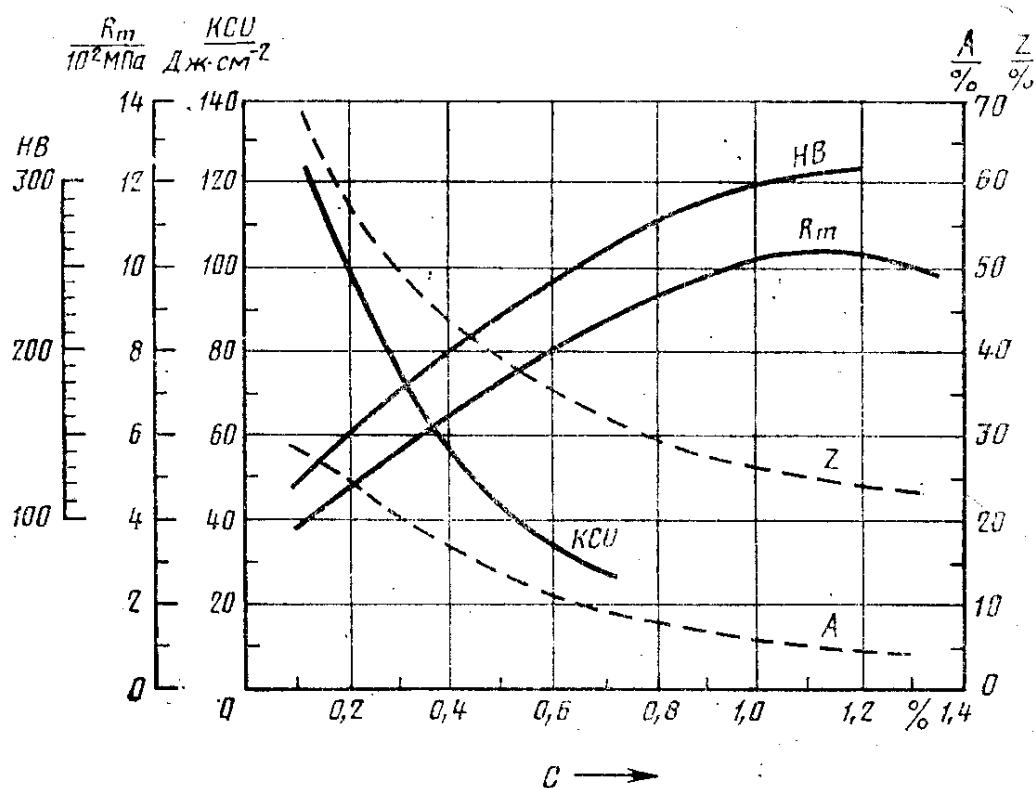
2.3. Диаграммы без шкал следует выполнять во всех направлениях координат в линейном масштабе изображения.

2.4. В диаграммах, изображающих несколько функций различных переменных, а также в диаграммах, в которых одна и та же переменная должна быть выражена одновременно в различных



Черт. 5

единицах, допускается использовать в качестве шкал как координатные оси, так и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы (черт. 5) и (или) прямые, расположенные параллельно координатным осям (черт. 6).



Черт. 6

2.5. Координатные оси, как шкалы значений изображаемых величин, следует разделять на графические интервалы одним из следующих способов:

координатной сеткой (см. черт. 2, 4, 5);

делительными штрихами (см. черт. 3);

сочетанием координатной сетки и делительных штрихов (см. черт. 6).

Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами (см. черт. 6).

2.6. Размер графического интервала (расстояния между делительными штрихами и (или) линиями координатной сетки) следует выбирать с учетом назначения диаграммы и удобства отсчета с интерполяцией. Расстояние между штрихами и (или) линиями должно соответствовать требованиям репрографии.

2.7. Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета шкал является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал. Частоту нанесения числовых значений и промежуточных делений шкал следует выбирать с учетом удобства пользования диаграммой.

Делительные штрихи, соответствующие кратным графическим интервалам, допускается удлинять (см. черт. 3).

2.8. Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально (см. черт. 2, 3, 6).

Допускается наносить числа у шкал внутри поля диаграммы (см. черт. 2).

2.9. Многозначные числа предпочтительно выражать как кратные  $10^n$ , где  $n$  — целое число. Коэффициент  $10^n$  следует указывать для данного диапазона шкалы (черт. 7).

### 3. ЛИНИИ И ТОЧКИ

3.1. Диаграммы следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303—68. Линии следует выбирать с учетом размера, сложности и назначения диаграммы, а также с учетом требований репрографии.

3.2. Оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, следует выполнять сплошной основной линией.

3.3. Линии координатной сетки и делительные штрихи следует выполнять сплошной тонкой линией. Допускается выполнять линии сетки, соответствующие кратным графическим интервалам, сплошной линией толщиной 2S (см. черт. 5 и 7).

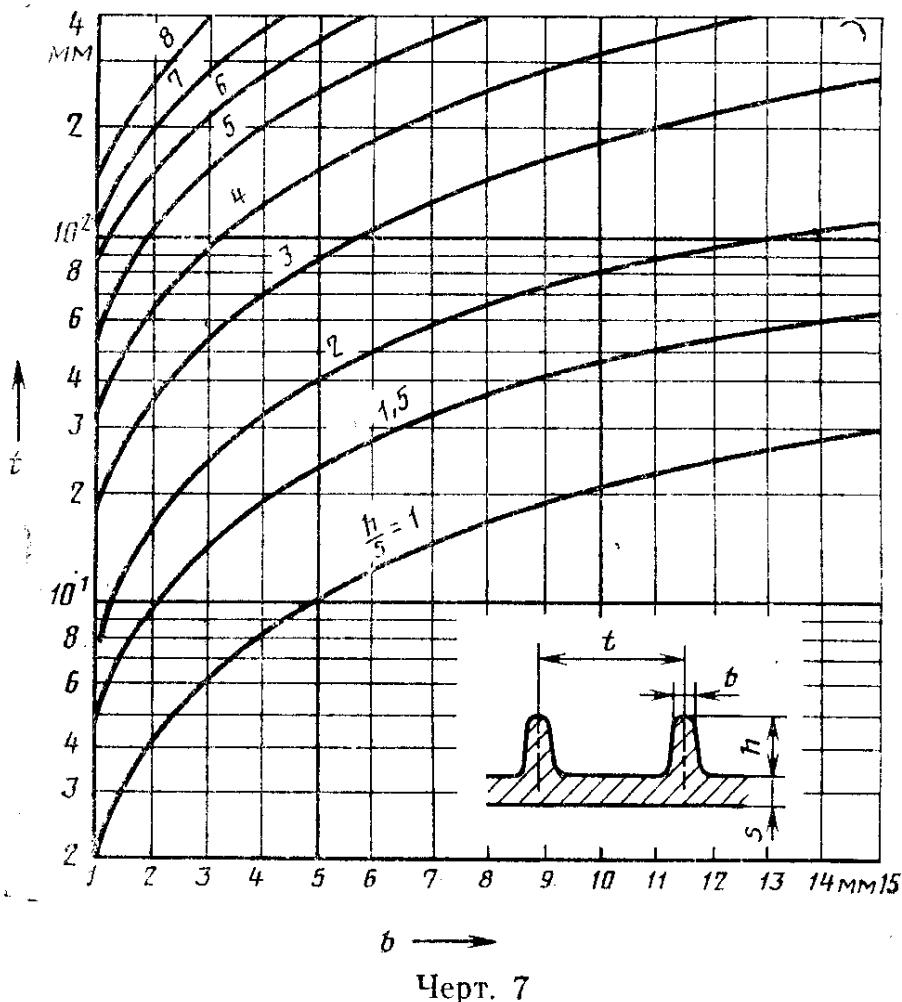
3.4. На диаграмме одной функциональной зависимости ее изображение следует выполнять сплошной линией толщиной 2S.

Допускается изображать функциональную зависимость сплошной линией меньшей толщины (толстой или тонкой) в случаях,

когда необходимо обеспечить требуемую точность отсчета (см. черт. 7).

3.5. В случаях, когда в одной общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, допускается изображать эти зависимости различными типами линий (например сплошной и штриховой — см. черт. 4 и 5).

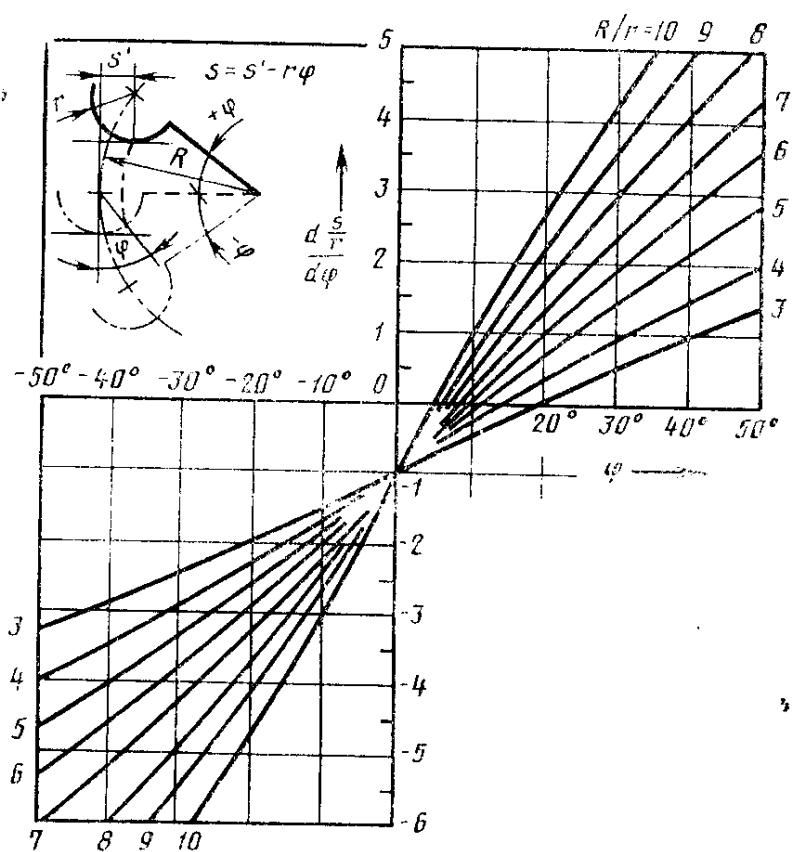
3.6. При наличии на диаграмме пучков или серий линий допускается применять линии различной толщины и различных типов, если этим обеспечивается удобство пользования диаграммой (см. черт. 7).



Черт. 7

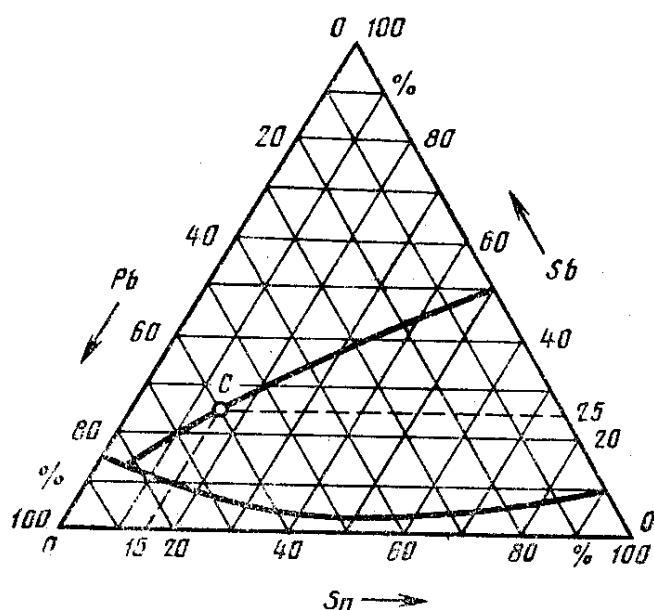
3.7. Пучок линий, выходящих из одной точки или пересекающихся в одной точке под небольшими углами, следует изображать на диаграмме, не доводя до точки пересечения, за исключением крайних линий (черт. 8).

3.8. Если в определенной области совпадают две и более линий, следует вычерчивать одну из них (см. черт. 3). При совпадении линий, изображающей функциональную зависимость, с осью координат или линией сетки следует вычерчивать линию функциональной зависимости.



Черт. 8

3.9. Характерные точки линий функциональной зависимости (т. е. обозначенные числами, буквами, символами и т. п.) допускается изображать кружком (см. черт. 1 и 9).



Черт. 9

Необходимые соединения характерных точек функциональной зависимости со шкалой или соединения характерных точек нескольких функциональных зависимостей между собой следует выполнять сплошными тонкими линиями, а при наличии на диаграмме координатной сетки — штриховыми тонкими линиями (см. черт. 9).

Необходимые размеры, координирующие положение характерных точек, следует наносить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307—68 (см. черт. 1). На шкалах допускается наносить числовые значения величин для характерных точек (см. черт. 9).

3.10. Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, допускается обозначать графически, например, кружком, крестиком и т. п. (см. черт. 3). Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы (п. 6.2).

3.11. Допускается выделять зону между линиями функциональных зависимостей штриховкой.

#### 4. ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИН

4.1. Переменные величины следует указывать одним из следующих способов:

символом (черт. 1, 4, 6, 7, 9);

наименованием (черт. 3);

наименованием и символом (черт. 5);

математическим выражением функциональной зависимости (черт. 8).

4.2. В диаграмме со шкалами обозначения величин следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны, а при объединении символа с обозначением единицы измерения в виде дроби — в конце шкалы последнего числа.

В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

4.3. Обозначения в виде символов и математических выражений следует располагать горизонтально (см. черт. 1, 4, 6, 8, 9), обозначения в виде наименований или наименований и символов — параллельно соответствующим осям (см. 3).

4.4. В случаях, когда в общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, у линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования и (или) символы соответствующих величин (см. черт. 5 и 6), или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части.

4.5. В случаях, когда в диаграмме системой линий изображают функциональную зависимость трех переменных, соответству-

щие числовые значения (параметры) переменной величины указывают у отдельных линий системы на поле диаграммы (см. черт. 7) или вне поля диаграммы (см. черт. 8).

## 5. НАНЕСЕНИЕ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ

5.1. Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов:

в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы (см. черт. 4, 5, 9); при недостатке места допускается не наносить предпоследнее число (см. черт. 2 и 7));

вместе с наименованием переменной величины после запятой (см. черт. 3);

в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой — обозначение переменной величины, а в знаменателе — обозначение единицы измерения (см. черт. 6).

5.2. Единицы измерения углов (градусы, минуты, секунды) следует наносить один раз — у последнего числа шкалы (см. черт. 2).

Допускается единицы измерения углов наносить у каждого числа шкалы.

## 6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

6.1. Диаграмма может содержать:

наименования, поясняющие изображенную функциональную зависимость;

поясняющую часть (текстовую, графическую), разъясняющую примененные в диаграмме обозначения, которую следует размещать после наименования диаграммы или на свободном месте поля диаграммы (см. черт. 2, 3, 7, 8).

6.2. Не допускается пересечение надписей и линий. При недостатке места следует прерывать линию. Это правило не распространяется на диаграммы, выполненные на бумагах с напечатанной координатной сеткой.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам**

### ИСПОЛНИТЕЛИ:

П. А. Шалаев, канд. техн. наук; С. С. Борушек; Б. С. Мендриков; Б. Я. Кабаков; Л. К. Рубцова

**2. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам № 3231 от 23.09.88**

**3. ВЗАМЕН ГОСТ 2.319—81**

**4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.303—68	3.1
ГОСТ 2.307—68	3.9
ГОСТ 2.317—69	1.4

### РЕКОМЕНДАЦИИ

Единая система конструкторской документации

Правила выполнения диаграмм

Р 50—77—88

Редактор *Р. Г. Говердовская*

Технический редактор *М. И. Максимова*

Корректор *В. И. Кануркина*

Сдано в наб. 22.11.88 Подп. в печ. 27.01.89 Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 1  
Гарнитура литературная Печать высокая 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,53 уч.-изд. л.  
Тираж 20000 экз. Цена 5 к. Изд. № 10422/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопресненский пер., 3.

Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2705