ГОСТ 28148—89
(ИСО 3461—88)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ

ЗНАКИ ГРАФИЧЕСКИЕ

Издание официальное

БЗ 1—2005

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.9:003.62:006.354 Группа Г00

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ

Знаки графические

Metal-working machines.
Graphical symbols

ГОСТ 28148—89 (ИСО 3461—88)

МКС 01.080.30
25.080.01
ОКП 38 0000

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт распространяется на знаки графические для органов управления (ОУ) и средств отображения информации (СОИ) вновь разрабатываемых металлообрабатывающих станков.

Стандарт не распространяется на мнемосхемы.

Стандарт устанавливает классификацию и номенклатуру графических знаков, их форму, размеры и требования к разработке, размещению, применению.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Графические знаки предназначены для оператора, обслуживающего металлообрабатывающие станки.

1.2. Графические знаки следует наносить способами, обеспечивающими четкость изображения в течение всего срока эксплуатации оборудования, высокое качество их воспроизведения, например фотоэлектрохимгравированием, гравированием, печатанием, фотопечатью и др.

1.3. Графические знаки ОУ и СОИ металлообрабатывающих станков разделены на группы:

1 — базовые (табл. 1);
2 — движения, подачи (табл. 2);
3 — изделия (табл. 3);
4 — инструменты (табл. 4);
5 — функциональные узлы и элементы (табл. 5);
6 — режимы, состояния, функции (табл. 6);
7 — характеристики и виды обработки (табл. 7);
8 — источники энергии, элементы привода, обслуживающие системы (табл. 8);
9 — неисправности (табл. 9);

Издание официальное Перепечатка воспрещена

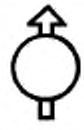
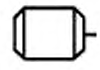
© Издательство стандартов, 1989
© Стандартинформ, 2007

Таблица 1

Базовые знаки

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
1.1	Указательная стрелка (направление прямолинейного движения, размер)		1.12	Включено	
1.2	Функциональная стрелка (обозначение процесса с указанием направления его действия)		1.13	Выключено	
1.3	Указатель		1.14	Включено-выключено (с двумя фиксируемыми положениями)	
1.4	Указательная стрелка (направление непрерывного вращения)		1.15	Включено-выключено (кнопочный переключатель)	
1.5	Обороты		1.16		
1.6	Подача		1.17	Заготовка, изделие	
1.7	Импульс		1.18	Стружка	
1.8	Замена		1.19	Резьба	
1.9	Исходное состояние (нейтральное положение		1.20		
1.10			1.21	Инструмент для автоматической смены	
1.11	Готовность		1.22	Вращающийся инструмент	

Продолжение табл. 1

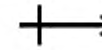
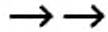
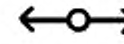
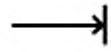
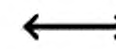
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
1.23	Невращающийся инструмент		1.34	Электромагнит	
1.24	Центр		1.35	Предохранитель	
1.25	Щуп		1.36	Переключатель механизма	
1.26			1.37		
1.27	Узел, блок, кадр программы		1.38	Обработка	
1.28	Шпиндель		1.39	Зона обработки	
1.29	Накопитель, магазин		1.40	Смазка	
1.30	Бункер		1.41	Ручная смазка	
1.31	Насос		1.42	Охлаждение инструмента	
1.32	Электродвигатель		1.43	Охлаждение	
1.33	Сигнальная лампа		1.44	Температура	

Продолжение табл. 1

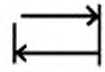
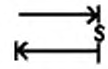
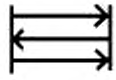
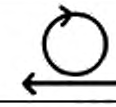
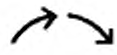
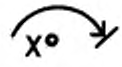
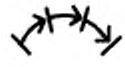
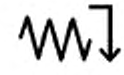
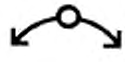
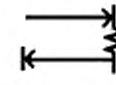
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
1.45	Неисправность		1.53	Больше чем	
1.46			1.54	Меньше чем	
1.47	Знак напряжения		1.55	Миллиметр	mm
1.48	Переменный ток		1.56	Секунда	s
1.49	Постоянный ток		1.57	Минута	min
1.50			1.58	Числовое значение	x
1.51	Плюс, увеличение, положительная полярность		1.59		
1.52	Минус, уменьшение, отрицательная полярность		1.60		

Таблица 2

Движения, подачи

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
2.1	Быстрое перемещение		2.5	Линейный перебег	
2.2	Прерывистое прямолинейное движение в одном направлении		2.6	Шаговое прямолинейное движение	
2.3	Быстрый отвод		2.7	Прямолинейное движение в двух направлениях из нейтрального положения	
2.4	Ограниченное прямолинейное движение		2.8	Прямолинейное движение в двух направлениях	

Продолжение табл. 2

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
2.9	Фиксированное движение в двух направлениях		2.22	Колебательное вращательное движение (непрерывное)	
2.10	Ограниченное прямолинейное движение с возвратом		2.23	Оборот	
2.11	Ограниченное прямолинейное движение с запаздыванием (задержкой)		2.24	Частота вращения	
2.12	Колебательное прямолинейное движение		2.25	Обкатка	
2.13			2.26		
2.14	Прерывистое вращательное движение		2.27	Продольная подача	
2.15	Ограниченное вращательное движение		2.28	Поперечная подача	
2.16	Вращательное движение на заданный угол		2.29	Вертикальная подача	
2.17	Шаговое вращательное движение		2.30	Подача слева	
2.18	Деление		2.31	Подача справа	
2.19	Вращательное движение в двух направлениях из нейтрального положения		2.32	Подача на двойной ход	
2.20	Вращательное движение в двух направлениях		2.33	Подача на оборот	
2.21	Ограниченное вращательное движение (вперед-назад)		2.34	Круговая подача	

Продолжение табл. 2

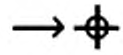
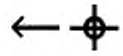
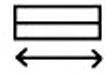
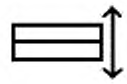
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
2.35			2.41	Вращение шпинделя по часовой стрелке	
2.36	Подвод к центру		2.42	Вращение шпинделя против часовой стрелки	
2.37	Отвод от центра		2.43		
2.38	Быстрое перемещение круглого стола		2.44		
2.39	Продольное перемещение прямоугольного стола		2.45		
2.40	Поперечное перемещение прямоугольного стола				

Таблица 3

Изделия

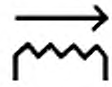
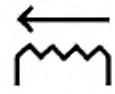
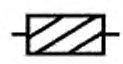
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
3.1	Контур внешний		3.5	Резьба метрическая	
3.2	Контур внутренний		3.6	Резьба дюймовая	
3.3	Резьба правая		3.7	Резьба модульная	
3.4	Резьба левая		3.8	Шаг резьбы	

Таблица 4

Инструменты

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
4.1	Сверло		4.14	Борфреза	
4.2	Развертка		4.15	Режущий блок	
4.3	Зенкер		4.16	Головка резцовая	
4.4	Хон		4.17		
4.5	Метчик		4.18	Долбяк прямозубый	
4.6	Круглая протяжка		4.19	Долбяк косозубый	
4.7			4.20	Шевер	
4.8	Наружная протяжка		4.21		
4.9	Ленточная пила		4.22	Абразивная лента	
4.10	Пила дисковая		4.23	Шлифовальный круг	
4.11	Фреза		4.24	Шлифовальный круг для бесцентрового шлифования	
4.12	Фреза косозубая		4.25	Ведущий круг для бесцентрового шлифования	
4.13	Фреза цилиндрическая		4.26	Шлифовальный круг чашечный	

Продолжение табл. 4

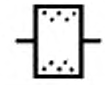
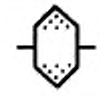
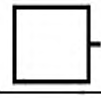
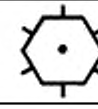
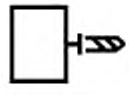
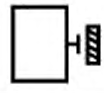
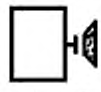
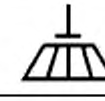
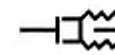
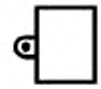
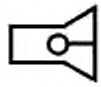
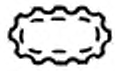
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
4.27	Алмазный круг		4.31	Инструмент для правки	
4.28	Полировальный круг		4.32	Алмазный ролик торцовый	
4.29	Круглая щетка		4.33	Алмазный ролик	
4.30			4.34	Алмазный ролик резьбовой	

Таблица 5

Функциональные узлы и элементы

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
5.1	Узел одношпиндельный, бабка		5.8	Револьверная головка	
5.2	Узел многошпиндельный		5.9		
5.3	Бабка сверлильная		5.10	Шпиндель сверлильный	
5.4	Бабка фрезерная		5.11	Фрезерный шпиндель	
5.5	Бабка расточная		5.12	Шлифовальный шпиндель	
5.6	Бабка шлифовальная		5.13	Шпиндель зубодолбежный	
5.7	Бабка задняя		5.14	Шпиндель для нарезания резьбы	

Продолжение табл. 5

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
5.15			5.28	Стойка люнета	
5.16	Цанговый патрон		5.29	Стол прямоугольный	
5.17	Инструментальный магазин цепной		5.30	Стол круглый	
5.18	Инструментальный магазин дисковый, барабанный		5.31	Плита электромагнитная	
5.19	Двойной захват для смены инструмента		5.32	Суппорт	
5.20	Одинарный захват для смены инструмента		5.33	Крестовый суппорт	
5.21			5.34	Приспособление	
5.22	Шпиндель с поводком		5.35	Портал	
5.23	Гильза или пиноль		5.36	Резервуар	
5.24	Зажимной патрон		5.37	Теплообменник	
5.25	Планшайба		5.38	Элеватор	
5.26			5.39	Центрифуга	
5.27	Люнет		5.40		

Продолжение табл. 5

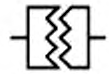
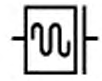
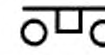
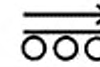
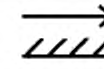
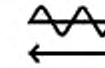
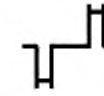
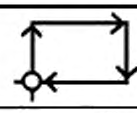
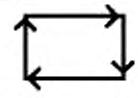
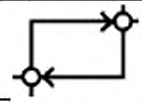
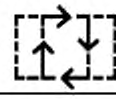
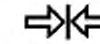
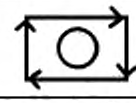
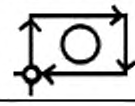
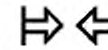
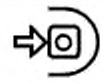
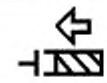
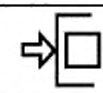
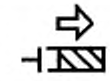
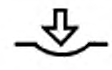
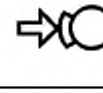
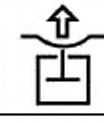
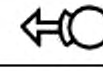
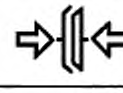
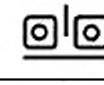
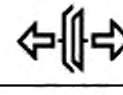
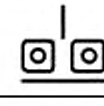
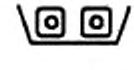
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
5.41	Муфта фрикционная		5.55		
5.42	Кулачковая муфта		5.56	Подъемник	
5.43	Электромагнитная муфта (головка)		5.57	Захват	
5.44	Зубчатая передача		5.58	Портальное загрузочное устройство	
5.45	Ременная передача		5.59	Тележка	
5.46	Цепная передача		5.60	Транспортер роликовый	
5.47			5.61	Транспортер гребенчатый	
5.48	Счетчик		5.62	Транспортер шнековый	
5.49	Таймер		5.63		
5.50	Вводный автомат		5.64	Направляющие	
5.51	Датчик касания		5.65	Копир	
5.52	Пульт		5.66	Кулачок дисковый	
5.53	Устройство измерительное		5.67	Кулачок барабанный	
5.54	Вентилятор		5.68	Вал коленчатый	

Таблица 6

Режимы, состояния, функции

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
6.1	Единичный цикл		6.14		
6.2	Автоматический или полуавтоматический цикл		6.15	Блокировка включена	
6.3	Прерывистый цикл		6.16	Блокировка выключена	
6.4	Подцикл		6.17	Зажим	
6.5	Прерывание цикла и возврат в исходное положение		6.18	Разжим	
6.6	Конец автоматического цикла		6.19	Внутренний зажим	
6.7	Конец единичного цикла		6.20	Внутренний разжим	
6.8			6.21	Открыть	
6.9	Бесступенчатое регулирование при прямолинейном движении		6.22	Закрыть	
6.10	Бесступенчатое регулирование при вращательном движении		6.23	Фиксация	
6.11	Ступенчатое регулирование при прямолинейном движении		6.24	Расфиксация	
6.12	Ступенчатое регулирование при вращательном движении		6.25	Установка заготовки или изделия	
6.13	Толчковое включение при наладке		6.26	Снятие заготовки или изделия	

Продолжение табл. 6

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
6.27	Заготовка в зоне обработки		6.40	Кулачки зажаты	
6.28	Заготовка вне зоны обработки		6.41	Установка вращающегося инструмента	
6.29	Ограждение закрыто		6.42	Снятие вращающегося инструмента	
6.30	Ограждение открыто		6.43	Включение электромагнитной головки	
6.31	Зацепление пары винт-гайка		6.44	Выключение электромагнитной головки	
6.32	Расцепление пары винт-гайка		6.45	Подвод к копиру (подключение копира)	
6.33	Нагрузка		6.46	Отвод от копира (отключение копира)	
6.34	Разгрузка		6.47	Гидроразгрузка	
6.35	Торможение		6.48	Пневморазгрузка	
6.36	Растормаживание		6.49		
6.37	Муфта зажата		6.50	Отсекатель подведен	
6.38	Муфта разжата		6.51	Отсекатель отведен	
6.39	Кулачки разжаты		6.52	Бункер заполнен	

Продолжение табл. 6

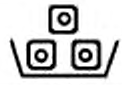
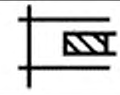
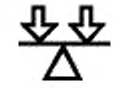
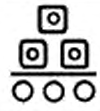
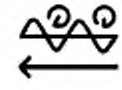
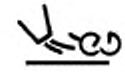
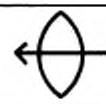
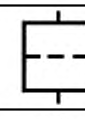
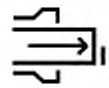
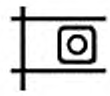
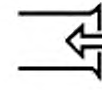
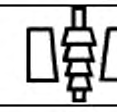
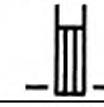
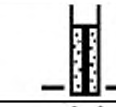
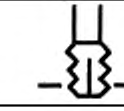
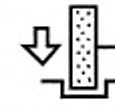
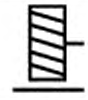
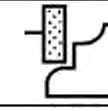
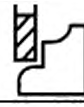
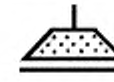
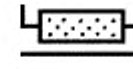
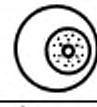
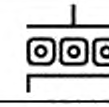
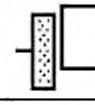
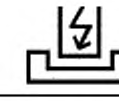
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
6.53	Бункер переполнен		6.66	Контроль инструмента	
6.54	Загрузка транспортера		6.67	Балансировка статическая (статическое равновесие)	
6.55	Транспортер заполнен		6.68	Балансировка динамическая (динамическое равновесие)	
6.56	Транспортер переполнен		6.69	Вибрация	
6.57	Выталкивание		6.70	Компенсация износа круга	
6.58	Давление в пневмосистеме		6.71	Механическое удаление стружки	
6.59	Нет давления в пневмосистеме		6.72	Смыв, сдув	
6.60	Изображение в проходящем свете		6.73	Фильтрация, фильтр	
6.61	Изображение в отраженном свете		6.74	Наполнение	
6.62	Светозащита		6.75	Опустошение	
6.63	Остановка подаваемого материала		6.76	Переполнение	
6.64	Сброс счетчика		6.77	Нагнетание	
6.65	Проверка, контроль		6.78	Всасывание	

Таблица 7

Характеристики и виды обработки

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
7.1	Черновая обработка		7.14	Резьбонарезание наружное	
7.2	Чистовой припуск		7.15	Резьбонарезание внутреннее	
7.3	Черновой припуск		7.16	Строгание	
7.4	Полный припуск		7.17	Долбление	
7.5	Доводка		7.18	Наружное протягивание	
7.6			7.19	Внутреннее протягивание	
7.7	Точение		7.20	Сверление	
7.8	Растачивание		7.21	Сверление глубокое	
7.9	Точение конуса		7.22	Зенкерование	
7.10	Растачивание конуса		7.23	Развертывание	
7.11	Подрезка торца		7.24	Хонингование	
7.12	Отрезание резцом		7.25	Резьбонарезание метчиком	
7.13	Снятие фасок		7.26		

Продолжение табл. 7

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
7.27	Фрезерование		7.40	Шлифование периферией круга	
7.28	Попутное фрезерование		7.41	Врезное шлифование	
7.29	Встречное фрезерование		7.42	Бесцентровое шлифование	
7.30	Фрезерование периферией фрезы		7.43	Шлифование профилей	
7.31	Фрезерование торцем фрезы		7.44	Шлифование по копиру	
7.32	Фрезерование профилей и контуров		7.45	Шлифование торцем круга	
7.33			7.46	Анодно-механическое шлифование	
7.34	Круглое шлифование		7.47	Наружное хонингование	
7.35	Внутреннее шлифование		7.48	Притирка	
7.36	Шлифование наружного конуса		7.49		
7.37	Шлифование внутреннего конуса		7.50	Отрезание, разрезание	
7.38	Шлифование торца		7.51	Электроэрозионная обработка	
7.39	Отрезание кругом		7.52	Автоматическая очистка	

Продолжение табл. 7

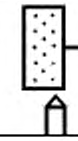
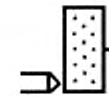
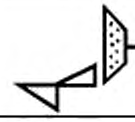
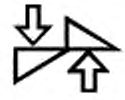
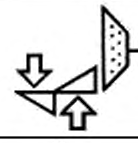
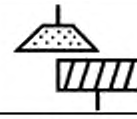
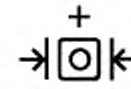
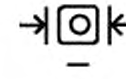
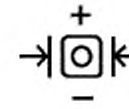
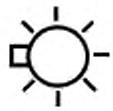
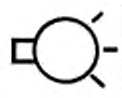
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
7.53	Ручная очистка		7.64	Шлифование через 2 зуба	
7.54			7.65	Правка периферии круга	
7.55	Алмазная заточка резцов		7.66	Правка торца круга	
7.56	Электромеханическая заточка резцов		7.67	Профильная правка	
7.57	Заточка ленточной пилы		7.68	Правка вращающимся алмазным инструментом	
7.58	Разводка зубьев ленточной пилы		7.69		
7.59	Заточка ленточной пилы с разводкой		7.70	Размер готов	
7.60	Заточка фрезы		7.71	Брак в плюс	
7.61	Заточка задней поверхности		7.72	Брак в минус	
7.62	Заточка передней поверхности		7.73	Брак плюс-минус	
7.63	Шлифование через зуб				

Таблица 8

Источники энергии, элементы привода, обслуживающие системы

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
8.1	Источник постоянного тока		8.11	Гидроцилиндр	
8.2	Источник переменного тока		8.12	Пневмоцилиндр	
8.3	Выпрямитель		8.13	Разгрузка пневмогидроаккумулятора	
8.4	Электродвигатель постоянного тока		8.14	Вакуум (нет давления)	
8.5	Электродвигатель переменного тока		8.15	Сжатый воздух	
8.6	Электродвигатель главного привода		8.16		
8.7	Электродвигатель привода подач		8.17	Насос гидравлической системы	
8.8	Освещение		8.18	Гидродвигатель	
8.9	Подсветка		8.19	Гидродвигатель реверсивный	
8.10			8.20	Насос смазки	

Продолжение табл. 8

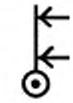
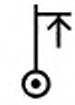
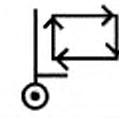
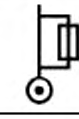
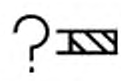
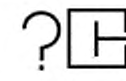
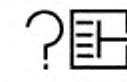
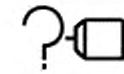
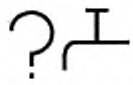
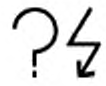
Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
8.21	Насос системы охлаждения		8.28	Температура постоянная	
8.22	Насос регулируемый		8.29	Интервал температур	
8.23	Лопастной насос		8.30	Нижний предел температуры	
8.24	Шестеренный насос		8.31	Верхний предел температуры	
8.25			8.32	Термостат	
8.26	Температура высокая		8.33	Тепловая защита	
8.27	Температура низкая		8.34		
			8.35		

Таблица 9

Неисправности

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
9.1	Неисправность вращающегося инструмента		9.3	Неисправность пневматики	
9.2	Неисправность невращающегося инструмента		9.4	Неисправность гидравлики	

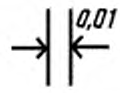
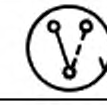
Продолжение табл. 9

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
9.5	Неисправность механики		9.9	Пробой изоляции	
9.6	Неисправность системы смазки		9.10	Неисправность электродвигателя	
9.7	Неисправность системы охлаждения		9.11	Перекос поперечины одностоечного станка	
9.8	Неисправность электрооборудования		9.12	Перекос поперечины двухстоечного станка	

10 — указывающие, предупреждающие, запрещающие (табл. 10).

Таблица 10

Указывающие, предупреждающие, запрещающие

Обозначение	Смысловое значение	Графический знак	Обозначение	Смысловое значение	Графический знак
10.1	Звуковой сигнал		10.6	Предостережение (внимание)	
10.2	Цена деления		10.7	Наладка. Работа с ручным управлением	
10.3	Ежедневно		10.8	Ремонт	
10.4	Раз в месяц		10.9	Переключать на ходу	
10.5	По мере необходимости		10.10	Не переключать на ходу	

Примечание к табл. 1—10. Свободные графы разделяют графические знаки на подгруппы, а также служат резервом.

1.4. Допускается разработка новых графических знаков для ОУ и СОИ в соответствии с требованиями разд. 2 настоящего стандарта.

1.5. Обозначение осей координат металлообрабатывающих станков, графические знаки для устройств программного управления, знаки безопасности следует использовать в соответствии с нормативно-технической документацией.

Пример условного обозначения графического знака номинальным размером a = = 12 мм:

ЗНАК 7.14—12 ГОСТ 28148—89

2. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

2.1. Вновь разрабатываемые графические знаки для ОУ и СОИ должны обладать:

однозначностью их восприятия и понимания;

соответствием смысловому значению.

2.2. Новые графические знаки должны разрабатываться в соответствии с приложением 1.

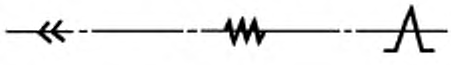
2.3. При разработке графического знака выполняют его исходный чертеж на прямоугольной модульной сетке согласно приложению 2.

2.4. Если новый графический знак образован сочетанием нескольких графических знаков, то такой комбинированный графический знак проверяют на запоминание и опознание согласно приложению 3.

2.5. При разработке новых графических знаков в качестве их составных частей предпочтительным является использование графических знаков из числа приведенных в настоящем стандарте.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

3.1. Графические знаки, разные по высоте, размещают на горизонтальной оси, визуально проведенной через центр наибольшего по высоте знака (черт. 1).



Черт. 1

3.2. Для лучшего запоминания и опознания графических знаков и их взаимосвязи с компоновкой металлообрабатывающего станка допускается поворачивать изображения графических знаков на 90°, 180°, 270°, а также использовать их зеркальные изображения (черт. 2).



Черт. 2

3.3. При повороте изображений графических знаков на нужный угол учитывают зависимость смыслового значения графического знака от его расположения (черт. 3, 4).

Смысловое значение не зависит от расположения графического знака (невращающийся инструмент).



Черт. 3

Смысловое значение зависит от расположения графического знака.



Включено Минус

Черт. 4

3.4. Графические знаки, смысловое значение которых изменяется в зависимости от их расположения, не следует наносить на вращающиеся ОУ.

3.5. Размеры и масштаб графических знаков определяют согласно приложению 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В основу разработки графического знака положена функция ОУ или СОИ и ее смысловое значение.

1.2. Разработку графических знаков следует вести следующими методами:

упрощением;

сочетанием;

использованием контурных изображений.

2. МЕТОД УПРОЩЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

Сущность метода заключается в разложении комбинированных графических знаков ОУ на базовые с помощью определенного порядка размещения ОУ на панели пульта управления.

2.1. Упрощение графических знаков достигается группированием на панели пульта ОУ по функциональному назначению:

управление узлом (черт. 5)

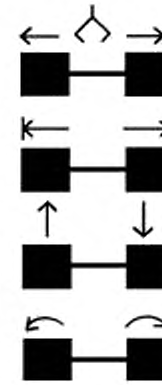
Приведена группа ОУ управления роботом под общим знаком — захват, где ОУ размещены в соответствии с определенной последовательностью выбора движений этого узла и имеют базовые графические знаки, обозначающие различные его движения. Если ОУ не выделять в группу под общим графическим знаком, то тогда каждый ОУ будет иметь комбинированный графический знак, например

— прямолинейное движение подвижного захвата вправо и т. д.;

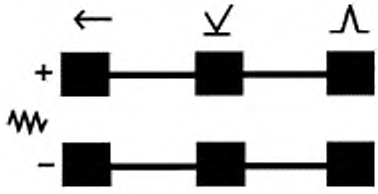
управление подачами (черт. 6)

Приведена группа ОУ различными подачами по координатам. Каждая подача имеет два ОУ. Связь между ними показана вертикальными линиями, а увеличение или уменьшение их показано горизонтальными линиями, связывающими ОУ всех трех подач. Для передачи смысловых значений функций ОУ требуется только 6 базовых графических знаков, а если не проводить такого группирования, то каждый ОУ будет иметь комбинированный графический знак, например — увеличение импульсной подачи и т.д.;

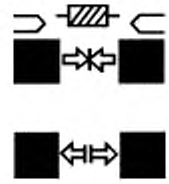
инструмент или изделие (черт. 7)



Черт. 5



Черт. 6



Черт. 7



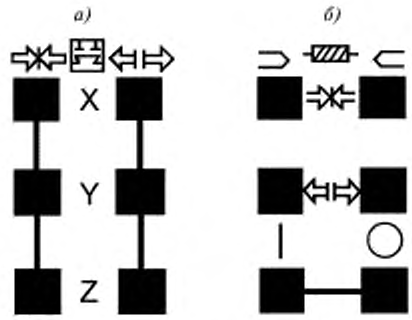
Черт. 8

Приведена группа ОУ инструмента (цилиндрической фрезы), где каждый ОУ имеет свой графический знак — центр левый или центр правый и общий с соседним ОУ — зажим или разжим. Вся группа ОУ объединена под общим графическим знаком — цилиндрическая фреза.

Все три графических знака отражают функцию ОУ — зажим фрезы левым или правым центром. При отсутствии общего графического знака группы ОУ, общего графического знака между двумя ОУ, каждый из этих ОУ должен был бы иметь сложный комбинированный графический знак (черт. 8).

2.2. Графические знаки для ОУ должны подбираться из номенклатуры стандарта путем анализа функций каждого ОУ, при отсутствии в стандарте необходимого графического знака разрабатывается новый в соответствии с положениями стандарта.

2.3. Для лучшего запоминания и опознания графических знаков на панели пульта управления ОУ различными узлами станка их следует размещать группами в соответствии с действительным размещением этих узлов на станке и разделять группы ОУ промежутками (черт. 9).



а — группа графических знаков ОУ крестовым суппортом; *б* — группа графических знаков ОУ инструментом

Черт. 9

3. МЕТОД СОЧЕТАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

Сущность метода заключается в сочетании нескольких графических знаков для передачи сложной функции ОУ или СОИ через созданный таким образом новый графический знак.

3.1. Сочетанием разрабатываются комбинированные графические знаки.

3.2. Для лучшего понимания графического знака, образованного сочетанием, следует объединять возможно меньшее число графических знаков.

3.3. При разработке новых графических знаков сочетанием следует объединять:

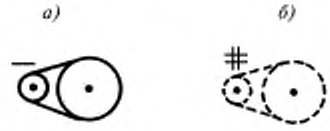
базовые знаки между собой, например 2.27; 2.34 (табл. 2); 6.1; 6.2; 6.13; 6.28; 6.41; 6.50 (табл. 6);

базовые и комбинированные, например 6.26; 6.43; 6.48; 6.64 (табл. 6); 7.41; 7.56; 7.59; 7.67 (табл. 7);

допускаются и более сложные сочетания, например 7.29 (табл. 7); 8.13; 8.18 (табл. 8); 9.9 (табл. 9).

3.4. При разработке новых графических знаков методом сочетания в первую очередь следует применять графические знаки настоящего стандарта.

3.5. Допускается использовать в сочетаниях знаки или условные обозначения из других стандартов, выполняя их в соответствии с требованиями настоящего стандарта (черт. 10).



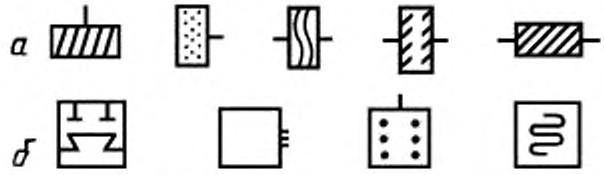
а — передача плоским ремнем;
б — передача пластинчатой цепью

Черт. 10

4. МЕТОД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТУРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

Сущность метода заключается в повторном использовании контура графического знака для построения нового графического знака.

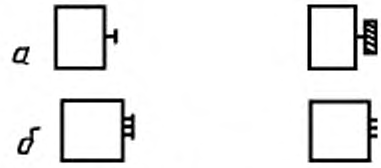
4.1. При разработке новых графических знаков с использованием данного метода следует применять различные графические элементы: линии, штрихи, точки, уголки и т. д., которые, будучи вписаны в какой-то контур или присоединены к нему, образуют новые графические знаки, например при построении графических знаков различных инструментов использован контур, равный половине основного квадрата конфигуратора, а при построении графических знаков различных узлов — контур, равный основному квадрату (черт. 11).



а — фреза, шлифовальный круг, полировальный круг, шевер, фреза цилиндрическая;
б — крестовый суппорт, многошпиндельный узел, пульт, магнитная плита

Черт. 11

4.2. Допускается в графических знаках упрощать графичеекие элементы, если при этом их опознание не меняется (черт. 12).



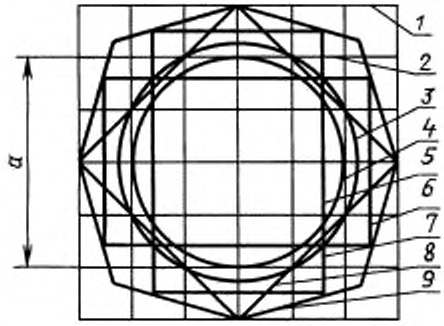
а — бабка фрезерная; *б* — многошпиндельный узел

Черт. 12

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

1. Для каждого графического знака разрабатывается исходный чертеж, который выполняется на прямоугольной модульной сетке по конфигуратору (черт. 13).



1 — модульная сетка конфигуратора размером 75 × 75 мм, разделенная на квадраты со сторонами 12,5 мм; *2* — основной квадрат со стороной *a*, равной 50 мм; *3* — основная окружность диаметром 56 мм и площадью, приблизительно равной площади основного квадрата; *4* — окружность диаметром 50 мм, вписанная в основной квадрат; *5* — квадрат со стороной, равной 40 мм, вписанный в основную окружность; *6* — горизонтальный прямоугольник, имеющий большую сторону, равную 62,5 мм; *7* — вертикальный прямоугольник, имеющий большую сторону, равную 62,5 мм; *8* — ромб, образованный линиями, проходящими через точки пересечения основного квадрата и основной окружности, углы ромба равны 90°, вершины углов определяют предельные размеры модульной сетки; *9* — правильный восьмиугольник, стороны которого образуют углы 30° к сторонам ромба

Черт. 13

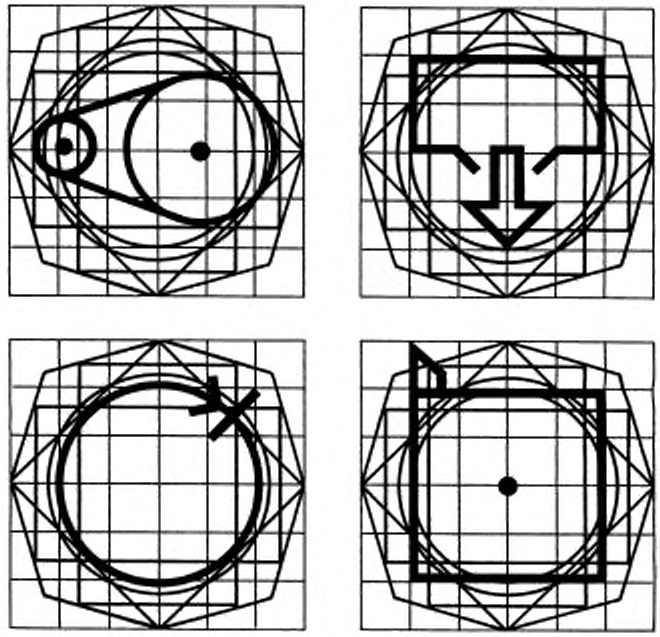
2. При построении исходного чертежа графического знака все линии графического знака должны быть толщиной 2 мм, минимальное расстояние между двумя линиями должно быть не менее 3 мм, по возможности следует избегать сплошных участков и углов менее 30°.

3. Для графических знаков, состоящих из простых геометрических фигур, например квадрата, прямоугольника, окружности, исходный чертеж должен вписываться в соответствующие геометрические фигуры конфигуратора, в других графических знаках при построении исходного чертежа, по возможности, следует использовать эти геометрические фигуры или их элементы.

4. Линии фигур конфигуратора должны быть осями линий исходного чертежа графического знака или касаться их.

5. При построении исходного чертежа графического знака следует равномерно использовать площадь конфигуратора для того, чтобы создать зрительное впечатление об одинаковых размерах графических знаков (черт. 14).

Примеры построения исходных чертежей графических знаков на конфигураторе



Черт. 14

6. Размер стороны основного квадрата *a*, равный 50 мм, является номинальным размером исходного чертежа графического знака.

7. Размер *a* следует использовать в качестве масштаба графического знака.

8. Размеры графических знаков на панелях пультов управления следует выполнять в одном масштабе, определяя его по наиболее сложному графическому знаку, например масштаб наиболее сложного графического знака 0,2 *a* или 10 мм, это значит, что исходные чертежи остальных графических знаков должны быть уменьшены в 5 раз.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАПОМИНАНИЯ И ОПОЗНАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВ

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕРКИ

Цель проведения эргономической проверки — определение возможности применения графических знаков на основе анализа эффективности их запоминания и опознания.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАКОВ

2.1. Основным критерием оценки знаков является эффективность их запоминания, т. е. легкость опознания повторно воспринимаемого знака после его заучивания.

В качестве эталонных принимаются знаки, которые быстро и относительно безошибочно запоминаются и показывают минимальное время их опознания.

2.2. Знаки оценивают по количеству перепутываний одних знаков с другими, что возможно из-за близких по форме знаков, имеющих различные смысловые значения или близкие смысловые значения сообщений, передаваемых различными графическими знаками, а также при отсутствии ассоциативной семантической связи между графическим знаком и его смысловым значением.

3. АППАРАТУРА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ

Для проверки используют диапроектор с выносным пультом управления. Графические знаки проектируются на экран. Расстояние от глаз проверяемого до экрана по линии взора — 100 см. Угол наблюдения — 0.

4. КОМПЛЕКТОВАНИЕ ГРУППЫ ИСПЫТУЕМЫХ

В проверке графических знаков участвует группа из 30 человек с нормальным зрением и обязательно имеющих опыт работы с графическими знаками, применяемыми на производственном оборудовании.

5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ

5.1. Проверка проводится индивидуально. Каждый испытуемый с помощью выносного пульта управления диапроектора проецирует на экран графические знаки и их смысловые значения и отключает его тогда, когда, по его мнению, он запомнил форму и значение графического знака. Так по очереди испытуемые знакомятся и запоминают 30 графических знаков с их смысловыми значениями (знаки — в правой стороне, смысловые значения — в левой). Время экспозиции фиксируется.

5.2. Проверка эффективности запоминания. После ознакомления со всеми графическими знаками проводят 2 проверки точности и скорости их опознания:

1-я проверка — сразу после опознавания;

2-я проверка — через 1 день.

Во время проверки испытуемым предъявляют по одному те же 30 заученных графических знаков, только в случайном порядке. Испытуемый должен вспомнить смысловое значение данного графического знака.

Как и во время заучивания, испытуемый самостоятельно проецирует их изображения на экран и отключает его, когда опознает графический знак. Время от начала экспозиции графического знака до конца фиксируется.

Так группами по 30 знаков испытуемым предъявляют все графические знаки.

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ

6.1. Оценка полученных данных проводится по эффективности запоминания. Эффективность запоминания знаков ($Э$) определяется по формуле

$$Э = TA \cdot 100, \tag{1}$$

где T — относительная скорость запоминания графических знаков;

A — относительная точность ответов;

$$T = \frac{\Sigma t_{\min}}{\Sigma t_i}, \tag{2}$$

где $t_{\min}$ — минимальное суммарное время экспозиции для всех испытуемых, необходимое для запоминания одного знака;

t_i — суммарное время экспозиции, полученное при запоминании конкретного знака;

$$A = \frac{n}{m}, \tag{3}$$

где n — суммарное количество баллов, получаемое при запоминании отдельного знака всеми испытуемыми;

m — количество предъявлений отдельного знака.

6.2. Точность ответов оценивается в баллах: правильный ответ оценивается высшим баллом — 1, ответ, близкий по смыслу, — 0,5 балла, ответ неправильный (перепутанный с другим графическим знаком набора или присвоение графическому знаку несуществующего в данном наборе значения) или отказ — 0 баллов.

6.3. Подсчитывается процент правильных и неправильных ответов. Отказы и перепутывания знаков учитываются в числе неправильных ответов.

6.4. Результаты проверки группируются по эффективности запоминания и проценту правильных ответов (в порядке уменьшения).

Графические знаки, имеющие показатель эффективности запоминания ($Э$) более 50 %, считаются приемлемыми.

Графические знаки, имеющие показатель $Э$ от 25 % до 50 % правильных ответов, рекомендуются к доработке.

От графических знаков, плохо запоминающихся и имеющих показатель $Э$ от 0 % до 25 %, следует отказаться.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 07.06.89 № 1460

3. Стандарт полностью соответствует международному стандарту ИСО 3461—88

4. В стандарт введен международный стандарт ИСО 7000—84 в части использования следующих графических знаков:
0251, 0004, 0258, 0259, 0315, 0313, 0287, 0984, 0011, 0031, 0435 (табл. 1, знаки: 1.2; 1.4; 1.5; 1.6; 1.17; 1.18; 1.23; 1.27; 1.32; 1.40; 1.45);
0252, 0001, 0256, 0254, 0255, 0257, 0003, 0431, 0006, 0436, 0005, 0007, 0008, 0009, 0010, 0260, 0262, 0264 (табл. 2, знаки: 2.2; 2.4; 2.5; 2.6; 2.10; 2.11; 2.12; 2.14; 2.15; 2.17; 2.20; 2.21; 2.22; 2.23; 2.24; 2.27; 2.29; 2.32);
0301, 0302, 0303, 0289, 0288, 0294, 0295, 0296, 0297, 0307 (табл. 4, знаки: 4.6; 4.8; 4.9; 4.11; 4.12; 4.15; 4.23; 4.24; 4.25; 4.29);
0309, 0308, 0425, 0429, 0359, 0012, 0013, 0014, 0089 (табл. 5, знаки: 5.17; 5.18; 5.19; 5.20; 5.36; 5.44; 5.45; 5.46; 5.54;
0026, 0428, 0018, 0020, 0021, 0413, 0788, 0789, 0028, 0030, 0032, 0033 (табл. 6, знаки: 6.2; 6.4; 6.17; 6.35; 6.36; 6.63; 6.68; 6.69; 6.74; 6.76; 6.77; 6.78);
0385, 0386, 0371, 0372, 0373, 0424, 0395 (табл. 7, знаки 7.18; 7.19; 7.27; 7.29; 7.28; 7.52; 7.68)

5. В стандарт введен международный стандарт МЭК 417—80 в части использования следующих графических знаков: 5022, 5011, 5007, 5008, 5010, 5115, 5016, 5036, 5032, 5031, 5005, 5006 (табл. 1, знаки: 1.1; 1.11; 1.12; 1.13; 1.14; 1.33; 1.35; 1.47; 1.48; 1.49; 1.51; 1.52);
5027; 5023, 5024, 5026, 5025 (табл. 2, знаки: 2.7; 2.8; 2.9; 2.36; 2.37);
5004 (табл. 6, знак 6.9);
5003, 5012 (табл. 8, знаки 8.3; 8.8);
5013 (табл. 10, знак 10.1)

6. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2007 г.

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 29.01.2007. Подписано в печать 18.04.2007. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,80. Тираж 63 экз. Зак. 320. С 3929.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru