ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНТЕРФЕЙС ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ

Принципы приведения в действие

Издание официальное

БЗ 10—2000/301

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом по стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 33 «Электротехника»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 8 декабря 2000 г. № 349-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60447—93, второе издание «Интерфейс человеко-машинный (ИЧМ). Принципы приведения в действие»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Общие требования 2
4.1 Основные принципы 2
4.2 Последовательность операций 3
5 Действия и результаты воздействия 5
5.1 Действия, приводящие к обратному результату 5
5.2 Прекращение воздействия 6
5.3 Орган управления аварийной остановки 7
5.4 Действия, приводящие только к одному результату 7
6 Требования к обозначению органов управления 7
6.1 Визуальный сигнал 8
6.2 Звуковой сигнал 8
6.3 Осязательный сигнал 8
7 Требования к органам управления специального вида, используемых специфически . . . 8
7.1 Орган управления, объединяющий управление «ПУСКОМ» и «ОСТАНОВКОЙ» . . 8
7.2 Нажимно-отжимные кнопки 8
7.3 Рычаг для подъема и опускания 9
7.4 Органы управления, приводимые в действие ногой 9
7.5 Цифровые/ буквенно-цифровые клавиши 9
7.6 Функциональные клавиши 9
7.7 Сенсорные (чувствительные) области на устройствах визуального отображения (VDU) и сенсорные устройства указания 9
Приложение А Классификация действий и сопровождающих их результирующих воздействий, а также взаимосвязь между ними 11
Приложение В Типичные примеры однофункциональных органов управления 13
Приложение С Библиография 14

Введение

В современном оборудовании применяются различные виды органов управления для приведения в действие оборудования и процессов.

В компьютерном оборудовании широко используются органы управления (устройства ввода данных), представленные в виде функциональных или алфавитно-цифровых клавиатур, различных видов манипуляторов (например, «мышь», световое перо, сенсорное устройство указания).

Органы управления как часть человеко-машинного интерфейса могут иметь различную степень важности в диалоге между оператором и оборудованием или машиной.

Стандартизация требований (в том числе эргономических) к органам управления особенно важна в областях, где принятие мер по обеспечению безопасности крайне необходимо (например, когда в результате неправильной работы системы приведения в действие может произойти авария или когда необходимы частые или оперативные действия: при работе подъемных кранов, эксплуатации транспортных средств и др.), особенно в случаях, когда потенциально опасное оборудование используется людьми с низкой квалификацией.

Требования к органам управления и принципы приведения в действие человеко-машинного интерфейса установлены в международном стандарте МЭК 60447—93 «Интерфейс человеко-машинный (ИЧМ). Принципы приведения в действие», который входит в число основных публикаций по безопасности, принятых Международной электротехнической комиссией. Этот стандарт предназначен для применения соответствующими Техническими комитетами МЭК при разработке стандартов на конкретное оборудование, а также в случаях, когда отсутствуют стандарты на конкретное оборудование с аналогичной областью применения.

В странах ЕС действует европейский стандарт ЕН 60447:1993 «Интерфейс человеко-машинный (ИЧМ). Принципы приведения в действие», требования которого не отличаются от МЭК 60447—93.

В МЭК 60447—93 установлены основные принципы приведения в действие человеко-машинного интерфейса, обеспечивающие правильное и своевременное функционирование органов управления, безопасную и надежную работу оборудования в целом.

Установленные в МЭК 60447—93 принципы применяют при эксплуатации электрооборудования, машин или даже целого предприятия.

Разработанный на основе МЭК 60447—93 настоящий стандарт не заменяет действующие межгосударственные стандарты и государственные стандарты Российской Федерации, устанавливающие требования к органам управления, и является по отношению к ним основополагающим стандартом по безопасности, определяющим общие требования к органам управления и принципы приведения в действие человеко-машинного интерфейса.

Стандарт должен применяться при разработке и пересмотре стандартов и другой нормативной документации на оборудование, машины и технологические процессы, в которых устанавливаются требования к органам управления.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНТЕРФЕЙС ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ

Принципы приведения в действие

Man-machine interface.
Actuating principles

Дата введения 2001—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к приводимым в действие вручную органам управления электрическим оборудованием, машинами или технологическими процессами (далее — оборудование), составляющих человеко-машинный интерфейс (ЧМИ).

Стандарт распространяется на органы управления различных видов: от простых (например, кнопочные переключатели) до сложных, состоящих из технических средств, предназначенных для управления большими комплексами электрического и неэлектрического оборудования или технологическими процессами.

При отсутствии специальных ограничений требования стандарта могут применяться к органам управления, приводимым в действие не только вручную, но и другими частями тела человека, например к органам управления, приводимым в действие ногой.

Стандарт устанавливает основные принципы приведения в действие ЧМИ, обеспечивающие нормальное функционирование органов управления, безопасную и надежную работу оборудования.

Установленные стандартом принципы приведения в действие ЧМИ применяют при эксплуатации оборудования или даже целого предприятия в любых режимах работы.

В случаях, если не затрагиваются аспекты безопасности, в стандартах и других нормативных документах, в которых устанавливаются требования к органам управления, могут иметь место определенные исключения приведенных в настоящем стандарте требований, а также могут быть установлены дополнительные требования, обусловленные спецификой применения оборудования.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на ГОСТ Р МЭК 60073—2000 Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Принципы кодирования информации.

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **орган управления:** Часть системы приведения в действие, которая принимает воздействие человека.

Издание официальное

3.1.1 **однофункциональный орган управления:** Один или несколько органов управления, результат действия которого приводит к одному конечному результату (например, перемещение в определенном направлении или расположение).

3.1.2 **многофункциональный орган управления:** Один или несколько органов управления, результат действия которого приводит к различным конечным результатам (например, перемещение в определенном направлении и расположение).

Примечания

1 Под системой приведения в действие следует понимать совокупность взаимосвязанных устройств, применяемых для достижения конкретной цели путем выполнения определенных функций.

2 Орган управления может быть в виде ручки, кнопки, кнопочного переключателя, кнопки «нажать—нажать», кнопки «нажать—отпустить», ролика, поршня, «мыши», светового пера, клавиатуры, чувствительной области экрана монитора.

3 Определение органа управления приведено в МЭК 50 (глава 441) [1], но в данном стандарте определение установлено только для случая воздействия на орган управления человека.

3.2 **клавиатура:** Расположение клавиш (печатных или функциональных) определенным способом.

3.2.1 **цифровая клавиатура:** Набор клавиш, обозначенных цифрами.

3.2.2 **алфавитно-цифровая клавиатура:** Набор клавиш, обозначенных набором символов;

Примеры:

- буквы латинского алфавита (от A до Z);
- цифры (от 0 до 9);
- непечатаемый пробел;
- знаки пунктуации и другая графика, если необходимо.

3.2.3 **функциональная клавиатура:** Набор клавиш, представляющих некоторые оборудование, машины, функции или команды.

3.3 **человеко-машинный интерфейс (ЧМИ):** Технические средства, предназначенные для обеспечения непосредственного взаимодействия между оператором и оборудованием и дающие возможность оператору управлять оборудованием и контролировать его функционирование.

Примечание — Такие средства могут включать приводимые в действие вручную органы управления, контрольные устройства, дисплеи.

3.4. **сигнал:** Визуальное, звуковое или осязательное обозначение передаваемой информации.

3.4.1 **визуальный сигнал:** Визуальное обозначение передаваемой информации посредством знаков, фигур, цветов и других средств отображения информации.

3.4.2 **звуковой сигнал:** Звуковое обозначение передаваемой информации посредством тона, частоты или периодичности.

3.4.3 **осязательный сигнал:** Ощущаемое обозначение (через осязательный орган чувств человека) передаваемой информации посредством шероховатости поверхности, очертания или специального размещения органа управления.

3.5 **периферийные устройства (VDT):** Оборудование, с помощью которого пользователи взаимодействуют с компьютерной системой. Это определение подразумевает как монитор (VDU) (устройство вывода информации), так и устройства ввода информации в компьютерную систему (чаще всего клавиатура). Определение также подразумевает любое другое электронное оборудование (например, «мышь», световое перо, трекбол), требуемое для работы компьютерной системы.

3.6 **двухкоординатный контроллер (VDU контроллер):** Манипулятор, предназначенный для выбора специфической области на экране монитора, который представляет собой некоторое оборудование или устройство для выдачи команды.

Примечание — Двухкоординатным контроллером может быть джойстик, «мышь», трекбол, световое перо или сенсорное устройство указания на чувствительной области экрана монитора.

4 Общие требования

4.1 Основные принципы

4.1.1 Применение принципов приведения в действие, конструктивное расположение и после-

довательность функционирования органов управления должны рассматриваться на стадии разработки и проектирования оборудования.

Тип, форма и размер органа управления, а также его расположение должны быть выбраны таким образом, чтобы он отвечал требованиям назначения, обслуживания и условий эксплуатации. Также должны быть приняты во внимание навыки пользователей, ограничения в маневренности, аспекты эргономики и требуемый уровень предотвращения возможности выполнения непреднамеренной операции.

4.1.2 Органы управления должны быть однозначно идентифицируемы (см. раздел 6) при всех указанных состояниях и размещены так, чтобы допускать безопасное и своевременное выполнение операций.

4.1.3 Орган управления должен выполнять только команды, соответствующие заданным целям его применения.

4.1.4 Действия пользователей не должны приводить к неопределенному или опасному состоянию оборудования или процесса.

4.1.5 Органы управления и связанные с ними контрольные устройства должны размещаться согласно требованиям настоящего стандарта и быть функционально взаимосвязаны.

4.1.6 Метод диалога, используемый в ЧМИ, должен принимать во внимание аспекты эргономики, соответствующие конкретной задаче.

4.1.7 Для исключения опасных последствий, связанных с ошибками оператора, рекомендуется обеспечить:

- определенный приоритет команд (например, команда «СТОП» имеет более высокий приоритет, чем команда «ПУСК»);
- упрощение последовательности функционирования органа управления (например, при помощи автоматизации);
- блокировку управления (например, управление двумя руками);
- функционирование в толчковом режиме.

4.1.8 Органы управления должны быть логически сгруппированы согласно их эксплуатационной или функциональной взаимосвязи необходимым для обеспечения управления оборудованием. Указанный принцип должен соблюдаться во всех областях применения оборудования.

Расположение органов управления должно быть выполнено таким образом, чтобы упростить его идентификацию и минимизировать вероятность неправильного приведения в действие, являющуюся результатом ошибки оператора.

Должны быть использованы один или несколько из следующих принципов группировки органов управления:

- группировка по функции или взаимосвязи;
- группировка по последовательности применения;
- группировка по частоте применения;
- группировка по приоритетам;
- группировка по процедурам функционирования (нормальное или критическое состояние);
- группировка по моделированию схемы предприятия (машины).

Принципы группировки должны быть совместимы с навыками пользователя, приобретенными им в результате обучения.

Не должны применяться зеркальные и симметричные схемы панелей с расположенными на них органами управления, контроллерами и средствами отображения информации.

Связанные группы органов управления должны размещаться согласно их уровню приоритета, например:

- самый высокий приоритет — вверху слева;
- самый низкий приоритет — внизу справа.

4.2 Последовательность операций

Трехшаговый принцип характеризует последовательность приведения в действие и связанные с ним показания:

- шаг 1 — выбор функции/оборудования/устройства;
- шаг 2 — выбор соответствующей команды;
- шаг 3 — выполнение команды.

Могут применяться три шага:

а) с отдельными группами органов управления: каждая группа относится к одной функции или оборудованию, включая выполнение команды (монофункция). Пример применения приведен на рисунке 1;

б) с двумя группами органов управления: первая группа предназначена для выбора функции/оборудования/устройства, а вторая — для выбора соответствующей команды; также используется дополнительный орган управления, отделенный от этих групп, для выполнения команды (мультифункция). Пример применения приведен на рисунке 2.

Может возникнуть необходимость указания состояния выбранного оборудования, являющегося основой для следующей требуемой команды.

Может возникнуть необходимость подтверждения каждого выбранного шага операции.

После выполнения команды как можно быстрее должно быть обеспечено понятное и однозначное подтверждение конечного результата обработки команды.

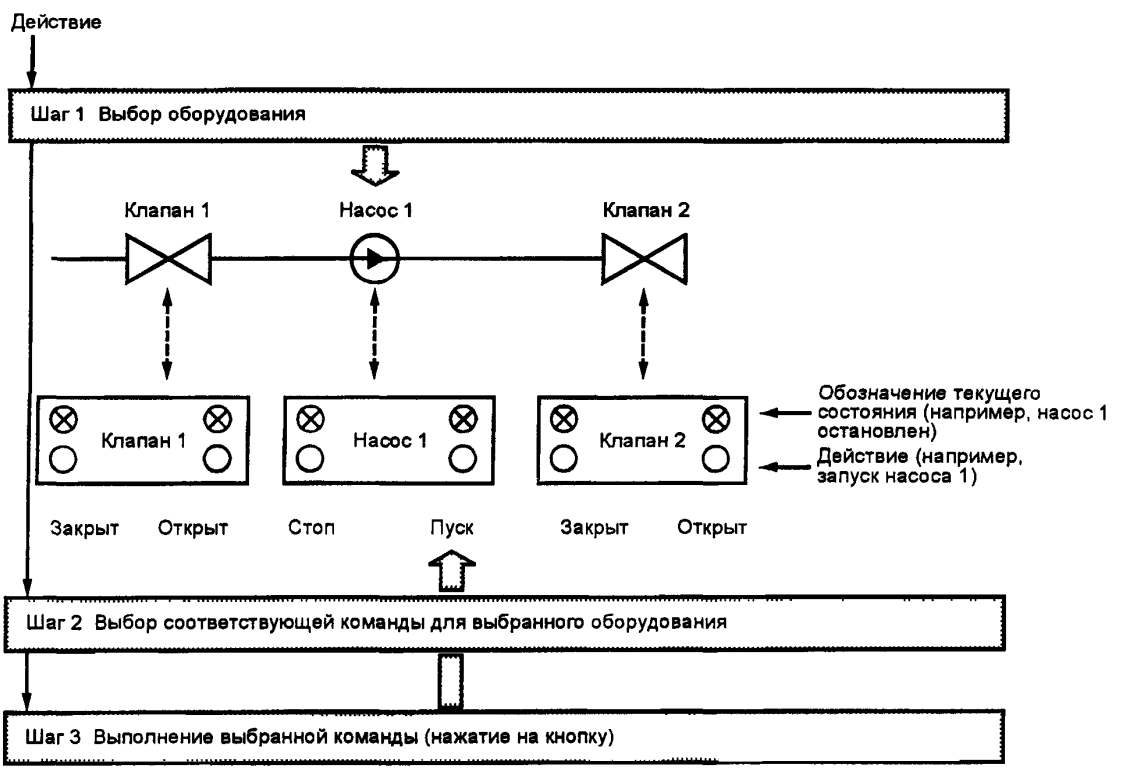


Рисунок 1 — Трехшаговая последовательность выполнения однофункционального применения

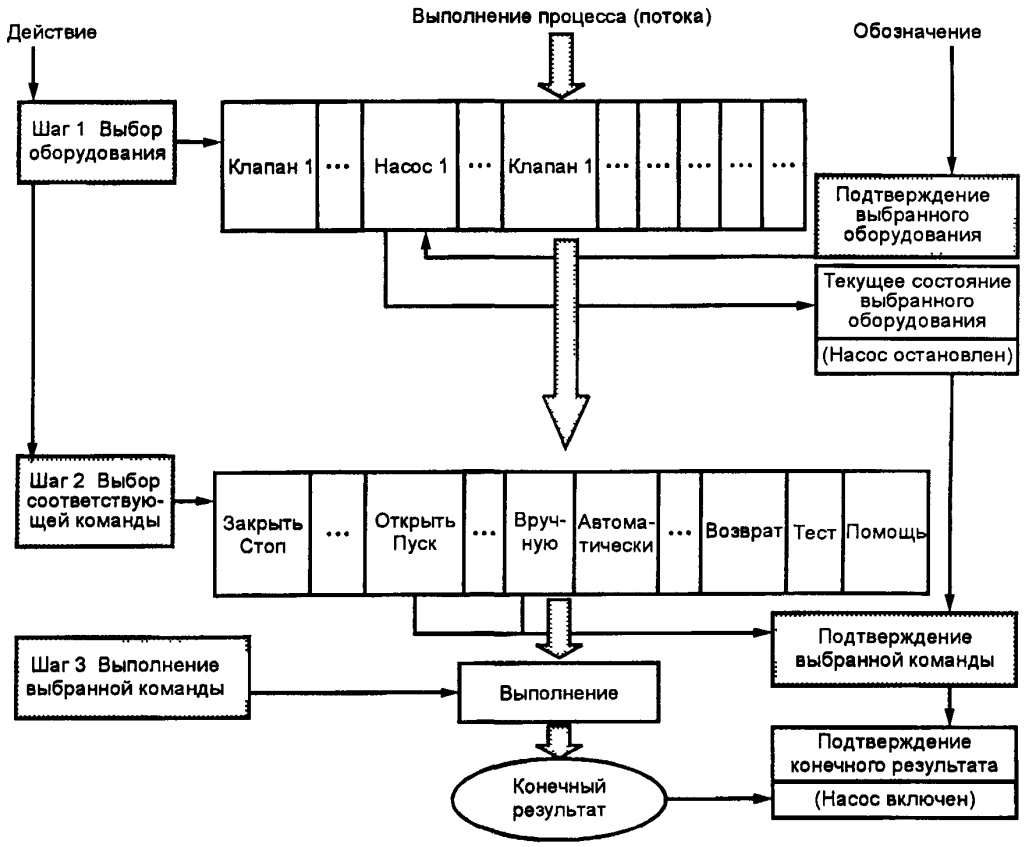


Рисунок 2 — Трехшаговая последовательность выполнения многофункционального применения

5 Действия и результаты воздействия

Насколько возможно функционирование системы приведения в действие должно быть взаимосвязано с требуемым конечным результатом либо согласно рабочему направлению (движению) органа управления, либо согласно относительному расположению органов управления.

Конечные результаты (во многих случаях характеризующиеся физическими или механическими характеристиками), являющиеся следствием действия органа управления, могут быть классифицированы на две группы конечных (главным образом противоположных) результатов (см. 5.1):

1 — включающая конечные результаты воздействий, характеризующиеся их увеличением;

2 — включающая конечные результаты воздействий, характеризующиеся их уменьшением (см. таблицу А.2 приложения А).

Во многих случаях орган управления связан с конечным результатом, который не может быть классифицирован (см. 5.4).

5.1 Действия, приводящие к обратному результату

Могут быть выполнены два противоположных действия при использовании одного из следующих методов (см. также 7.1):

а) использование одного органа управления с двумя рабочими направлениями (например, маховика);

б) использование набора органов управления, каждый из которых имеет только одно рабочее направление (например, кнопочные переключатели).

5.1.1 Взаимосвязь в соответствии с рабочим направлением (движением) органа управления

Конечный результат должен нарастать, когда орган управления применяется и перемещается в следующих направлениях, например:

- слева направо;
- снизу вверх;
- по часовой стрелке;
- по направлению движения от оператора (исключение: втягивание в случае нажимно-отжимных кнопок, см. 7.2).

(Результат должен уменьшаться при направлении движения в обратную сторону).

Когда конечный результат является движением объекта, видимым оператором, рекомендуется, чтобы движение руки оператора совпадало с направлением необходимого перемещения (см. в таблице А.1 приложения А «Направление действия»).

Примечание — Функционирование двухкоординатного контроллера связано с перемещением курсора на экране монитора.

5.1.2 Взаимосвязь в соответствии с относительным расположением органов управления

Связанные органы управления, управляющие одним оборудованием, должны размещаться так, чтобы органы управления, вызывающие увеличение конечного результата, были расположены, например:

- справа;
- сверху или позади связанных с ними органов управления (см. в таблице А.1 приложения А «Точку приложения воздействия»).

5.2 Прекращение воздействия

В некоторых случаях определенное положение органа управления может соответствовать требуемому результату «СТОП».

а) Если результат является следствием действия органа управления и зависит от его линейного или углового движения (см. рисунок 3), то положение «СТОП» должно быть:

- слева, ниже или в направлении против часовой стрелки от конца диапазона движения, когда перемещение от положения «СТОП» возможно только в одном направлении;
- в середине диапазона движения, когда перемещение от положения «СТОП» возможно в двух противоположных направлениях.

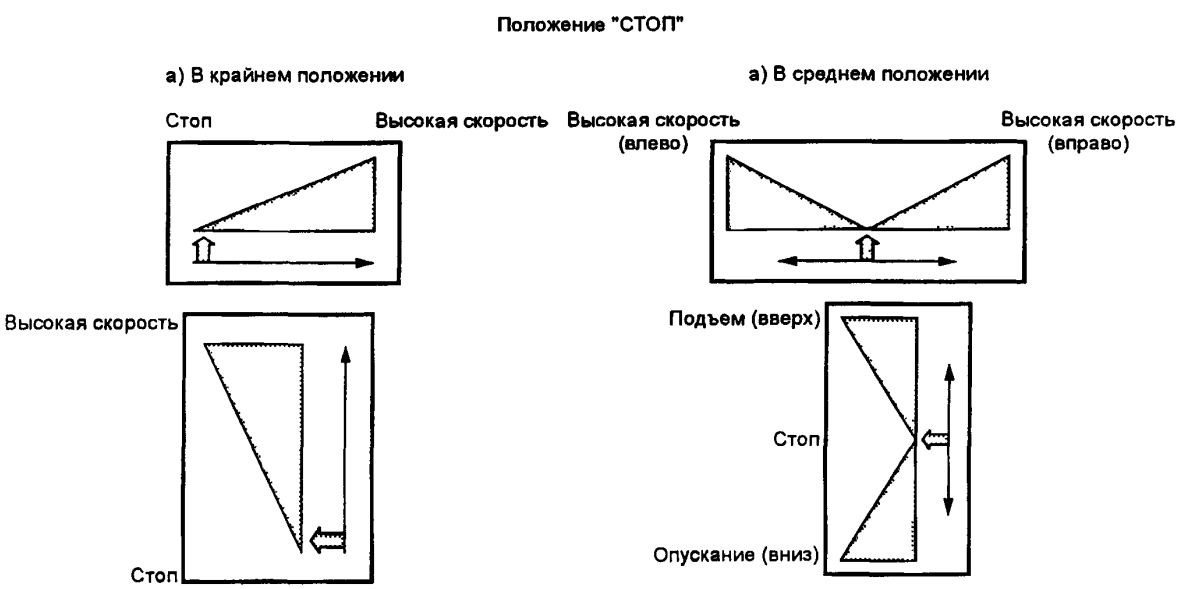


Рисунок 3 — Положение «СТОП» ползунка (пример линейного перемещения)

б) Для набора органов управления (например, набор кнопочных органов управления), который приводит только к одному результату (с или без промежуточных шагов; см. рисунок 4а), положение «СТОП» должно быть слева или снизу конца набора органов управления.

Для набора органов управления, который приводит к противоположным результатам, орган управления для операции «СТОП» должен быть расположен между противостоящими органами управления (см. рисунок 4б).

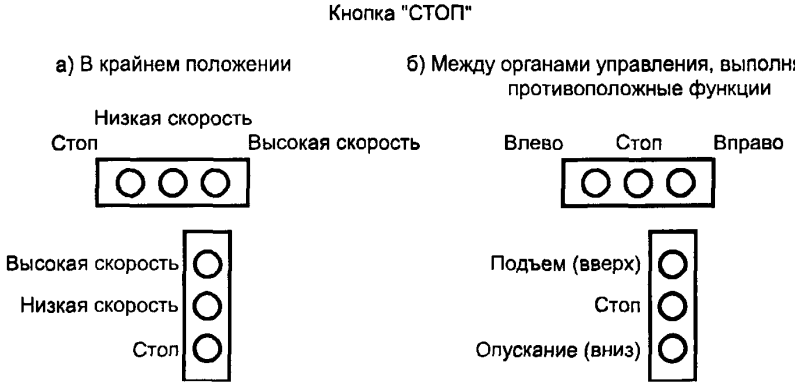


Рисунок 4 — Кнопка «СТОП» в наборе органов управления

5.3 Орган управления аварийной остановки

Орган управления аварийной остановки представляет собой выключатель особого вида, предназначенный для осуществления остановки с целью избежания опасного состояния или повреждения оборудования в процессе эксплуатации.

Требования для органов управления аварийной остановки:

- функция аварийной остановки должна быть выполнима всегда;
- орган управления аварийной остановки должен быть расположен таким образом, чтобы гарантировать свободный доступ к нему и безопасность выполнения операции;
- после приведения в действие органа управления его система должна оставаться в том же состоянии до тех пор, пока не произойдет ручная отмена этого состояния;
- орган управления должен быть хорошо видим и идентифицируем.

Если орган управления является кнопкой, то функция аварийной остановки достигается нажатием на эту кнопку.

Примечание — Специальные требования для использования цветов (например, для выключателя аварийной остановки и его фоновой поверхности) см. в ГОСТ Р МЭК 60073.

5.4 Действия, приводящие только к одному результату

Во многих случаях функционирование органов управления характеризуется только одним конечным результатом, например возврат, проверка, помощь, тревога, подтверждение.

Конечные результаты для таких органов управления не могут быть классифицированы как результаты увеличения / уменьшения. Расположение указанных органов управления должно соответствовать основным требованиям для органов управления, указанным в 4.1.

6 Требования к обозначению органов управления

Органы управления в соответствии с требованиями безопасности должны иметь обозначения либо на самом органе управления, либо рядом (например, графическими символами, цветами, буквами согласно международным стандартам МЭК или ИСО, по возможности). Может также использоваться осязательная или звуковая информация, если органы управления не всегда видны.

Обозначения органов управления должны легко распознаваться и однозначно соответствовать назначению, конечному результату и быть взаимосвязанными с органами управления и, если возможно, с их расположением.

6.1 Визуальный сигнал

Визуальный сигнал должен попадать в поле зрения оператора в течение времени необходимой операции.

Визуальный сигнал может иметь различные смысловые значения. В соответствии с требованиями по безопасности цвет выключателя и его фон должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 60073.

6.2 Звуковой сигнал

Звуковой сигнал может выдаваться как ответ на операцию органа управления, особенно для стандартных действий. Использование звукового сигнала в качестве единственного средства для обозначения органа управления не рекомендуется.

При использовании звукового сигнала должны учитываться характер и громкость звука в соответствии с уровнем окружающего шума и расстоянием от оператора до источника звука.

Чтобы гарантировать распознавание звукового сигнала, сигнал должен сохраняться или повторяться до момента вмешательства оператора.

Значение звукового сигнала должно быть ясно оператору и однозначно им воспринято.

6.3 Осязательный сигнал

Осязательные сигналы могут быть необходимы в некоторых случаях:

- когда необходимо идентифицировать связанные с безопасностью органы управления в условиях ограниченной видимости (например, в темноте, в дыму);
- в нормальных условиях, когда орган управления не находится в поле зрения оператора;
- в нормальных условиях по причинам эргономичности, чтобы избежать ошибок оператора.

Информация, переданная оператору через осязательный орган чувств, должна быть независимой от информации, получаемой оператором через зрительный или слуховой органы чувств.

Осязательное обозначение должно ясно и однозначно идентифицировать необходимый элемент (ы) системы приведения в действие.

Информация, переданная осязательным сигналом, должна быть хорошо известна оператору.

Значение каждого осязательного сигнала должно быть указано на оборудовании и в инструкции по эксплуатации, которая поставляется с оборудованием.

7 Требования к органам управления специального вида, используемых специфически

7.1 Орган управления, объединяющий управление «ПУСКОМ» и «ОСТАНОВКОЙ»

Когда условия эксплуатации не связаны с опасностью, могут применяться органы управления, действие которых приводит только к двум противоположным результатам (например, кнопочный переключатель). Если применяют такие органы управления, рекомендуется обеспечить постоянное отображение состояния оборудования, чтобы мог быть предсказан конечныи результат последующей команды.

7.2 Нажмно-отжимные кнопки

Направления приведения в действие нажимно-отжимных кнопок должны рассматриваться относительно поверхностей, на которых они установлены:

- движение или перемещение от поверхности приводит к увеличению воздействия;
- движение или перемещение к поверхности приводит к уменьшению воздействия, как показано на рисунке 5.

Стрелки на рисунке связаны с увеличивающимся конечным результатом.

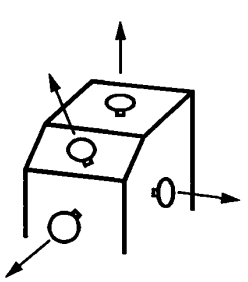


Рисунок 5 — Иллюстрация приведения в действие кнопок «нажать—отпустить» (перемещение к поверхности, приводящее к уменьшению воздействия)

7.3 Рычаг для подъема и опускания

Для подъема и опускания объекта посредством органа управления (рычага) на практике обычно рекомендуется движение руки вперед или назад фактически в горизонтальном направлении, как показано на рисунке 6.



Рисунок 6 — Рекомендуемые направления движения руки оператора при использовании органа управления (в виде рычага) процессом подъема и опускания объекта

7.4 Органы управления, приводимые в действие ногой

Органы управления, приводимые в действие ногой и используемые как пусковые устройства, должны быть разработаны и установлены так, чтобы устранить возможность небрежной операции.

По направлению движения ноги, например, должны быть приняты меры механической защиты, обеспечивающие оптимальные условия выполнения необходимой операции.

Для устройств аварийной остановки педаль должна функционировать без механической защиты.

7.5 Цифровые/ буквенно-цифровые клавиши

Применение этих клавиш в качестве органов управления требует, чтобы система кодирования связывала клавишу или последовательность использования клавиш с некоторой командой или функцией, при этом связь должна быть ясной и определенной для пользователя и легко подвергаться изучению.

Система кодирования должна быть четко описана в соответствующей документации. Клавиши этого вида не должны использоваться для команд, связанных с безопасностью, или для функций, которые требуют быстрого выполнения.

7.6 Функциональные клавиши

Функциональные клавиши формируют часть клавиатуры и состоят из клавиш или кнопочных переключателей, которые используют для запуска специальных функций или команд в специфическом приложении. Они обычно связаны с неоднократно используемыми функциями.

Взаимосвязанные команды или распределенные функции должны отвечать требованиям, приведенным в разделе 5.

Результат приведения в действие должен быть отображен.

Назначение функциональных клавиш должно легко идентифицироваться. Обозначение наносят на клавишах или около них, и должно быть отражено в соответствующей документации.

7.7 Сенсорные (чувствительные) области на устройствах визуального отображения (VDU) и сенсорные устройства указания

Если орган управления является сенсорным устройством указания на чувствительной области экрана дисплея (например, устройство, реализуемое при помощи курсора, светового пера или прикосновением пальца), должны быть выполнены следующие требования.

7.7.1 Размеры каждой чувствительной области, особенно области прикосновений, должны быть достаточно большими, чтобы обеспечить быстрое и однозначное распознавание пользователем, и удобными для расположения соответствующих средств запуска.

7.7.2 Область, связанная с функцией безопасности, должна быть больше, чем обычная область. Между областью, связанной с функцией безопасности, и остальными областями должно быть предусмотрено необходимое резервное (свободное) пространство.

7.7.3 Действия, которые могут привести к неопределенному или опасному состоянию, должны быть защищены от непреднамеренных действий при случайном прикосновении к чувствительной области.

Примечание — Этого можно достичь следующим образом:

- управлением двумя руками;
- использованием доступных устройств;
- активизацией команды при нахождении пальца в заданной области и блокировкой команды, когда палец удаляется с соответствующей области экрана.

7.7.4 Визуальное подтверждение выбранного оборудования, машины или команды должно быть в том же самом месте на экране, где и область выбора.

7.7.5 Команда на выполнение должна быть представлена отдельным органом управления.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

Классификация действий и сопровождающих их результирующих воздействий, а также взаимосвязь между ними

Таблица А.1 — Классификация воздействий

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">Тип и расположение органа управления</td><td rowspan="2">Тип воздействия</td><td colspan="2">Направление действия и точка приложения воздействия
Группа конечных результатов воздействий согласно 5.1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Маховик, рукоятка, ручка и т. д.</td><td>Вращение (циклический сдвиг)</td><td>По часовой стрелке</td><td>Против часовой стрелки</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">Рукоятка, рычаг, кнопка «нажать — отпустить» и т. д., с необходимым линейным перемещением[1)]</td><td>Вертикальное движение</td><td>Вверх</td><td>Вниз</td></tr>
<tr><td>Горизонтальное движение</td><td>вправо—влево</td><td>Направо</td><td>Налево</td></tr>
<tr><td>вперед—назад[2)]</td><td>От оператора</td><td>К оператору</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Набор рукояток, кнопочных переключателей, стержней, шнуров и т. д., с противоположным результатом воздействия</td><td>Один над другим</td><td colspan="2" rowspan="2">Давление, тяга и т. д.</td><td>На верхнее устройство</td><td>На нижнее устройство</td></tr>
<tr><td>Один рядом с другим</td><td>На правое устройство</td><td>На левое устройство</td></tr>
<tr><td colspan="3">VDT с VDU контроллером</td><td>Движение и приведение в действие (щелчок)</td><td colspan="2" rowspan="3">Направление действия и точка приложения воздействия не классифицированы[3)]</td></tr>
<tr><td colspan="3">Клавиатура</td><td>Печатание</td></tr>
<tr><td colspan="3">Сенсорное устройство указания на чувствительной области экрана монитора</td><td>Прикасание</td></tr>
</table>

[1)] Для кнопок «нажать — отпустить» см. 7.2.
[2)] Для рычага подъема и опускания см. 7.3.
[3)] По мере возможности должны применяться правила, приведенные в верхней части настоящей таблицы.

Т а б л и ц а А.2 — Классификация результирующих воздействий

Тип воздействия	Результирующий конечный результат Группа конечных результатов воздействий согласно 5.1	
	1	2
Изменение физической величины (напряжение, ток, мощность, скорость, частота, температура, интенсивность света, и т. д.)	Увеличение	Уменьшение
Изменение состояния	Ввод в эксплуатацию Пуск Ускорение Подключение к питающей электрической сети[1)] Включается свет	Вывод из эксплуатации Стоп Торможение Отключение питающей электрической сети[2)] Отключается свет
Движение объекта или транспортного средства, управляемого относительно его основной оси	Вверх[3)] Направо[3)] Вперед	Вниз[3)] Налево[3)] Назад
Движение по отношению к оператору	От оператора[3)]	К оператору[3)]

[1)] Если имеется защитное заземление, то оно присоединяется.
[2)] Если имеется защитное заземление, то оно отсоединяется.
[3)]Для рычага подъема и опускания см.7.3.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Справочное)

Типичные примеры однофункциональных органов управления

В.1 Виды органов управления

В таблице В.1 приведены типичные примеры однофункциональных органов управления, а стрелка на каждом рисунке показывает систематизированное действие, которое приводит к конечному результату (согласно таблице А.2 приложения А).

Направление действия определяется относительно оператора, стоящего на рабочем месте лицом к органу управления. Рабочее место оператора на каждом рисунке таблицы обозначено номером рисунка.

В.1.1 Вращение

Если вращающаяся ручка объединена с угловым индикатором, то движение всегда рассматривают как вращение (см. пример 15 таблицы В.1).

Движение от одного к другому из трех положений относительно основной оси, как показано в примере 13 таблицы В.1, рассматривают как вращение.

В.1.2 Линейное движение

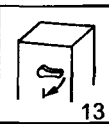
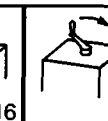
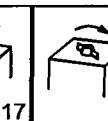
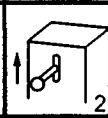
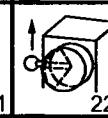
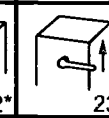
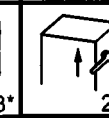
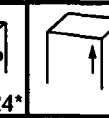
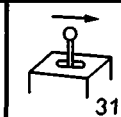
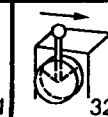
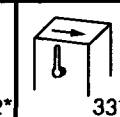
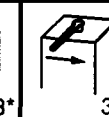
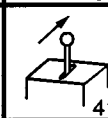
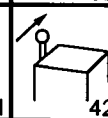
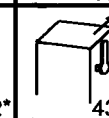
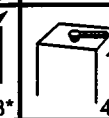
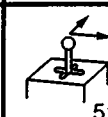
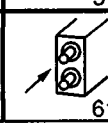
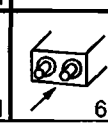
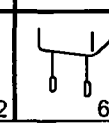
Движение, фактически параллельное основной оси, то есть одинаково распределенное с обеих сторон другой оси, где полное допустимое угловое движение не превышает 120°, рассматривают как линейное (см. примеры 22—24, 32—34, 42—44 таблицы В.1).

Если угловое смещение незначительное (см. примеры 21, 31, 41 и 51 таблицы В.1) или когда только небольшая часть периферии вращающегося органа управления доступна или видима (органы управления типа колеса, расположенного частично в корпусе, или кнопки, утопленной в выемке (см. примеры 25 и 35 таблицы В.1), движение органа управления рассматривают как линейное.

Таблица В.1 — Примеры однофункциональных органов управления (направления движения органов управления)

Оператор находится в месте, обозначенном номером рисунка.

На каждом рисунке стрелка связана с действием, относящимся к группе 1 конечных результатов воздействий согласно 5.1.

Вращение		 11	 12	 13	 14	 15	 16	 17	 18
Вертикальное движение		 21	 22*	 23*	 24*	 25			
Горизонтальное движение	Вправо-влево	 31	 32*	 33*	 34*	 35			
	Вперед-назад	 41	 42*	 43*	 44*				
Комбинация различных направлений		 51							
Набор актуаторов		 61	 62	 63					

Для допустимого углового движения ручки см В.1.2.

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(справочное)

Библиография

[1] МЭК 50 (глава 441): 1984 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 441. Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители

УДК 65.011.56:006.354 ОКС 01.070 13.320 П87 ОКСТУ 0012 4252

Ключевые слова: интерфейс человеко-машинный, принципы приведения в действие, орган управления, сигнал, переферийные устройства, принципы группировки органов управления, последовательность операций, обозначения органов управления, классификация воздействий, результирующее воздействие

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *О. Н. Власова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *З. И. Мартыновой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 21.12.2000. Подписано в печать 18.01.2001. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,60.
Тираж 299 экз. С 115. Зак. 3347.

ИПК Издательство стандартов,107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, 248021, Калуга, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru