ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 9241-400 — 2013

ЭРГОНОМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕК-СИСТЕМА

Часть 400

Принципы и требования к устройствам физического ввода

ISO 9241-400:2007
Ergonomics of human-system interaction – Part 400:
Principles and requirements for
physical input devices
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Институт безопасности труда» при участии Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 201 «Эргономика, психология труда и инженерная психология»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. № 2321-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 9241-400:2007 «Эргономика взаимодействия человек-система Часть 400. Принципы и требования к устройствам физического ввода» (ISO 9241-400:2007 Ergonomics of human--system interaction – Part 400: Principles and requirements for physical input devices)

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0–2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Основные принципы 13
5 Показатель качества 16
6 Свойства устройств ввода, имеющие значение для пригодности использования 16
Приложение А (справочное). Обзор серии стандартов ИСО 9241 20
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 23
Библиография 25
Указатель терминов 26

Введение

Устройства ввода представляют собой средства, с помощью которых пользователи могут вводить данные в интерактивные системы. В общем смысле устройство ввода – это устройство, которое может воспринимать изменения в поведении пользователя (жестикуляция, движение пальцев и т. п.) и трансформировать их в сигналы, интерпретируемые интерактивной системой.

Устройства ввода используют с единственной целью, для которой они проектировались. Например клавиатура предназначена для ввода кодов символов. В определенных обстоятельствах она может быть использована и для других целей. Однако в этом случае, в целом, ее результативность и/или эффективность в определенной степени ограничены (например, при использовании клавиатуры как указательного устройства). Устройство ввода можно применять и в сочетании с другими устройствами, если необходимо расширить возможности пользователей. Примером этого является совместное использование клавиатуры и мыши для вычерчивания прямых линий.

Приемлемость устройства ввода или сочетания устройств ввода, с точки зрения эргономики определяют с помощью основополагающих принципов концепции пригодности использования. Данная концепция предполагает, что логический объект не имеет изначальной пригодности использования, но обладает ей в особых условиях использования, для определенных целей и определенных пользователей. Изделие может быть спроектировано для предполагаемой совокупности пользователей и ограниченных условий использования, например, для детей, находящихся внутри помещений со средним уровнем кондиционирования. Установление целей использования изделия нуждается в особом рассмотрении.

Цели, которые должны достичь пользователи устройств ввода можно определить, как задачи высокого уровня, например, как «использование текстового редактора» или «работа с мультимедиа». Но определение на таком уровне может быть слишком абстрактным для проектирования, испытаний или выбора устройства на основе пригодности использования. По этой причине в настоящем стандарте установлен термин «элементарные действия», такие как «координатное указание», «перетаскивание» и «ввод кода».

Проектирование и выбор оборудования требует приведения в соответствие требований задачи с потребностями пользователей. Концепция приведения в соответствие, как определено в ИСО 9241-5:1998, учитывает пределы, в которых оборудование (устройства визуального отображения, устройства ввода и т.п.) могут быть приспособлены под индивидуальные потребности пользователей. Хорошее соответствие необходимо для предполагаемой совокупности пользователей, в том числе пользователей с особыми потребностями, например, для людей с ограниченными возможностями, если только применение определенного устройства не ограничено точно определенной совокупностью пользователей и специализированным назначением. Поскольку существует множество типов устройств ввода, дающих пользователю возможность получить одинаковые результаты при решении определенной задачи, при осуществлении ввода с использованием различных частей тела (например, управления руками, ногами, речью, глазами), то необходимого соответствия можно достигнуть применением любого устройства, имеющего требуемый уровень пригодности использования. В зависимости от характера особых потребностей человека, можно использовать сочетание различных устройств, например, устройств ввода, управляемых ногами и глазами, а не мышью, в случае человека, который по какой-либо причине не может использовать руки.

Настоящий стандарт определяет эргономические принципы, применимые при проектировании и использовании устройств ввода.

Чтобы сформулировать рекомендации для групп или типов устройств ввода, введена совокупность типологий, основанная на соответствующих аспектах, в соответствии с которыми можно дифференцировать возможные конструкции:

– физические переменные (относительное/абсолютное положение, сила, скорость, ускорение и т. п.);

– часть тела человека, используемая для выполнения операции;

– количество пространственных измерений при управлении (количество степеней свободы);

– сложность управления (количество переменных параллельного управления);

– модальность управления (дискретное или непрерывное);

– мониторинг управления (одномоментный или в течение непрерывного времени, сохраняется последнее значение или осуществляется возврат к номинальному значению, последовательные выходные данные или выборочные из всего спектра значений и т. д.);

– функция управления расстоянием (монотонная, немонотонная, униполярная или биполярная и т. д.);

– отображение в виде карты распределения, прямолинейность;

– психологический характер управления (причинно-следственное, разведочное или целенаправленное управление).

Стандарт также определяет свойства, соответствующие пригодности использования устройств ввода и типологиям с учетом различных аспектов (например, степени свободы, воспринимаемым свойствам и т. п.). Руководство по применению указанных принципов к проектированию приведено в ИСО 9241-410. Эргономические принципы проектирования изделий приведены без учета специализированного применения (например, использования клавиатур для рабочих станций для автоматизированного проектирования). Выбор определенных условий использования является частью процесса проектирования, и не рассмотрен в настоящем стандарте.

ISO/TS 9241-411:2012 предназначен для установления методов определения соответствия посредством наблюдения, выявления характеристик и измерения физических свойств различных устройств.

Примечание:

Внедрение настоящего стандарта будет обеспечено следующими методами (ISO/TS 9241-411:2012):

- испытаниями на пригодность использования для ввода текста и данных с использованием стационарных клавиатур (в настоящее время определены в ИСО 9241-4[1)];
- стандартными испытаниями на пригодность использования клавиатур для «слепой» печати;
- выбором устройства ввода, испытаниями и анализом пригодности использования (в настоящее время определены в ИСО 9241-9[2)]);
- испытаниями результативности и эффективности устройств физического ввода (на основе методов, приведенных в ИСО 9241-9[2)]);
- оценкой комфортности (в настоящее время определяется ИСО 9241-4[1)] и ИСО 9241-9[2)]);
- дополнительными методами оценки.

Руководство по применению указанных принципов выбора соответствующих изделий для определенных условий использования приведено в ИСО 9241-420 в виде отбора и сочетания эргономических критериев для использования одного или нескольких устройств ввода на одной рабочей станции.

В настоящем стандарте не рассмотрены методы испытаний и оценки. Они будут рассмотрены в соответствующих стандартах для двух целевых групп: «производители, конструкторы и испытательные центры» и «организации-пользователи», поскольку подобные методы могут являться объектом частых изменений.

Серия стандартов ИСО 9241 изначально разработана в виде семнадцати международных стандартов по эргономическим требованиям к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов. При пересмотре стандартов было принято решение реструктурировать серию ИСО 9241, расширить область ее применения и включить в серию другие важные стандарты. Наименование серии ИСО 9241 «Эргономика взаимодействия человек-система» отражает эти изменения и связывает ее с наименованием и назначением подкомитета 4 технического комитета ИСО/ТС 159.

Пересмотренная серия стандартов структурирована как ряд серий стандартов, пронумерованных в «сотнях»: в серии 100 рассмотрены вопросы программных интерфейсов, в серии 200 - вопросы ориентированного на человека проектирования, в серии 300 - видеодисплеи, в серии 400 - устройства физического ввода, и т.д.

[1] Стандарт ISO 9241-4:1998 заменен на ISO/TS 9241-411:2012.

[2] Стандарт ISO 9241-9:2000 заменен на ISO/TS 9241-411:2012.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭРГОНОМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕК-СИСТЕМА
Часть 400
Принципы и требования к устройствам физического ввода

Ergonomics of human–system interaction. Part 400. Principles and requirements for physical input devices

Дата введения — 2014—12—01

1 Область применения

В настоящем стандарте приведены рекомендации по разработке устройств физического ввода для интерактивных систем. Положения стандарта основаны на эргономических факторах для следующих устройств ввода: клавиатур, мышей, координатных шайб, джойстиков, трекболов (шаровых манипуляторов), координатно-указательных устройств (сенсорных панелей), планшетов и оверлеев (накладок), сенсорных экранов, стилусов, световых перьев, управляемых голосом устройств и управляемых жестами устройств. В стандарте установлены эргономические принципы проектирования и использования устройств ввода. Указанные принципы следует применять при создании рекомендаций для проектирования и использования продукции. В стандарте установлены соответствующие термины для всех стандартов по устройствам физического ввода. В некоторых случаях применения, например, в областях, где превалирующим фактором является безопасность, могут быть применены и другие дополнительные принципы, которые превалируют над принципами, приведенными в настоящем стандарте.

Настоящий стандарт также определяет свойства устройств ввода, имеющие значение для пригодности использования, включая функциональные, электрические, механические, связанные с обслуживанием, ремонтопригодностью и безопасностью. Дополнительно рассмотрены аспекты взаимозаменяемости с учетом среды применения и программного обеспечения. Каждое из указанных свойств может быть предметом других нормативных актов или стандартов. Свойства рассматривают на примере электрических свойств. Настоящий стандарт принимает во внимание следующие свойства:

– свойства, на которые влияют соображения, имеющие важнейшие значения;

Пример – Разработчик не может изменять свойства, связанные с электрической безопасностью.

– свойства, ухудшающие пригодность использования.

Пример – Следует учитывать толщину кабеля для мыши или вес аккумуляторов ручного устройства.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 9241-5:1998 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов. Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора (ISO 9241-5:1998, Ergonomic requirements for office work visual display terminals (VDTs) – Part 5: Workstation layout and postural requirements)

ИСО 9241-11:1998 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов. Часть 11. Руководство по обеспечению пригодности использования (ISO 9241-11:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11. Guidance on usability)

ИСО/МЭК 9995-1:2009 Информационные технологии. Расположение клавиш для текстовых и учрежденческих систем. Часть 1. Основные принципы расположения клавиш (ISO/IEC 9995-1:2009 Information technology – Keyboard layouts for text and office systems – Part 1: General principles governing keyboard layouts)

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального

агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями[3)]

3.1 Действия

3.1.1 **клик (щелчок мышью)** (click): Нажатие и отпускание клавиши или точки срабатывания на устройстве ввода.

3.1.2 **ввод без рук** (free hand input): Ввод, при котором устройство ввода контролирует движения курсора без каких-либо ограничений, вытекающих из ручного ввода, выполняемого пользователем.

3.1.3 **следование** (tracking): Перемещение указателя или предварительно заданного символа по поверхности дисплея в направлении цели.

3.2 Стратегии касания

3.2.1 **первое контактное касание** (first contact touch): Активация функции посредством касания поверхности дисплея.

3.2.2 **прерывание контактного касания** (last contact touch): Активация функции посредством прекращения касания поверхности дисплея.

3.3 Стратегии нажатия или отпускания

3.3.1 **активация нажатием** (on-press activation): Активация функции нажатием клавиши или кнопки.

3.3.2 **активация отпусканием** (on-release activation): Активация функции отпусканием клавиши или кнопки.

3.4 Обратная связь

3.4.1 **обратная связь** (feedback): Индикаторы (такие, как осязательные, слуховые и зрительные), которые воспринимаются пользователем во время выполнения действия (например, движение или приведение в действие устройства ввода).

Примечание – Обратная связь дисплея отражает изменение на дисплее, ставшее результатом перемещения или активации устройства ввода.

3.4.2 **кинестетическая обратная связь (**kinesthetic feedback): Действие, ощущаемое механорецепторами в суставах, мышцах и сухожилиях, что позволяет понять положение, движение, вес и сопротивление конечностей или других частей тела.

3.4.3 **тактильная обратная связь** (tactile feedback): Указание на результаты действия пользователя, передаваемое через ощущение касания.

3.5 Аппаратное обеспечение

3.5.1 **кнопка** (button): Механический объект, встроенный в устройство ввода, который реагирует на силу нажатия и обеспечивает ввод данных в компьютер.

3.5.2 **курсор** (cursor): Визуальный указатель места, где будет происходить взаимодействие пользователя с системой через клавиатуру (или аналогичное устройство ввода).

3.5.3 **клавиши перемещения курсора** (cursor keys): Группа клавиш, обозначенных стрелками, каждая из которых при ее нажатии перемещает курсор на экране дисплея в соответствии с обозначенным на клавише направлением стрелки.

---

[3] Иллюстрации устройств, приведенные в данном разделе, не следует рассматривать как требования к конструкции или рекомендации.

3.6 Устройства ввода

3.6.1 **основной ряд (клавиатуры)** (home row): Ряд клавиатуры (ряд исходной позиции пальцев оператора), на который обычно возвращаются пальцы оператора после нажатия клавиш в процессе ввода информации (рисунок 1).

Примечание – На стандартной клавиатуре основным рядом, согласно ИСО/МЭК 9995-1, является ряд С, как в буквенно-цифровом обозначении, так и в цифровом.

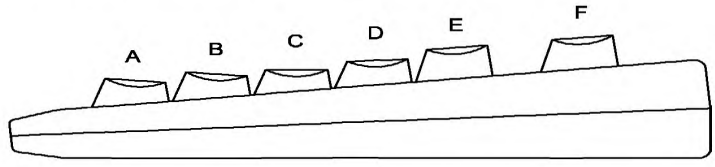


Рисунок 1 – Стандартная клавиатура. Основной ряд

3.6.2 **высота основного ряда клавиатуры**, *h* (home row height, *h*): Расстояние от центра верхней поверхности не нажатой (не активированной) клавиши ряда С до опорной поверхности, на которой находится клавиатура (рисунок 2).

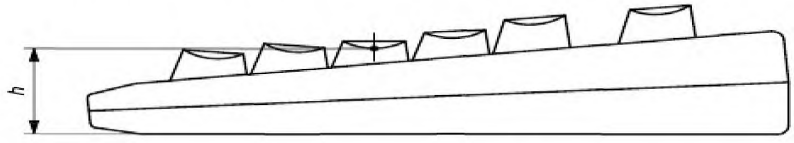


Рисунок 2 – Стандартная клавиатура. Высота основного ряда

3.6.3 **устройство ввода** (input device): Управляемое пользователем устройство, передающее информацию в систему.

3.6.4 **джойстик** (joystick): Рычаг, установленный на неподвижной опоре, используемый для управления движением объектов, отображаемых на экране (рисунок 3).

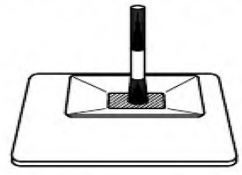


Рисунок 3 – Вид сбоку на типовой джойстик

3.6.4.1 **перемещаемый джойстик** (displacement joystick): Джойстик с рычагом, который отклоняет направление прилагаемой силы от исходного положения, перемещая указатель дисплея пропорционально расстоянию перемещения.

3.6.4.2 **изометрический джойстик** (isometric joystick): Джойстик, у которого входной сигнал зависит от приложенной силы, а не от положения управления.

3.6.5 **профиль клавиатуры** (keyboard profile): Геометрическая конфигурация (например, плоская, ступенчатая, наклонная, вогнутая или рельефная) верхней поверхности клавиатуры.

3.6.5.1 **клавиатура с вогнутым профилем** (dished profile keyboard): Клавиатура, профиль которой представляет собой вогнутую линию (рисунок 4).

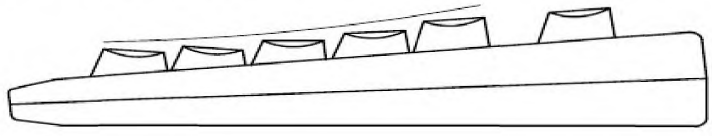


Рисунок 4 – Пример клавиатуры с вогнутым профилем

3.6.5.2 клавиатура с плоским профилем (flat profile keyboard): Клавиатура, профиль которой представляет собой прямую линию с нулевым углом наклона к опорной поверхности, т.е. высота всех клавишных рядов относительно опорной поверхности одинакова (рисунок 5).



Рисунок 5 – Пример клавиатуры с плоским профилем

3.6.5.3 **наклон клавиатуры,** α (keyboard slope, α): Угол между плоскостью (P-P), проходящей через верхнюю поверхность клавиш и первого (A) и последнего (E) рядов клавиатуры, и горизонтальной поверхностью (H-H). Использованием обозначения ИСО 9995-1 (рисунок 6).

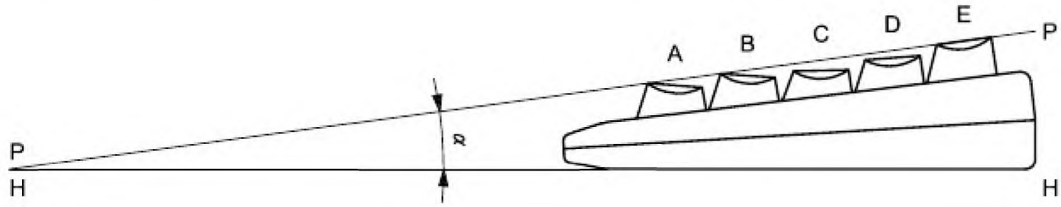


Рисунок 6 – Наклон клавиатуры

3.6.5.4 **клавиатура с рельефным профилем** (sculptured profile keyboard): Клавиатура, в которой при виде сбоку верхние поверхности клавиш имеют иную форму, чем прямая линия (рисунок 7).



Рисунок 7 – Пример клавиатуры с рельефным профилем

3.6.5.5 **клавиатура со ступенчатым профилем** (stepped profile keyboard): Клавиатура, у которой верхние поверхности клавиш параллельны и клавиши каждого последующего ряда находятся на большей высоте по отношению к основанию (рисунок 8).

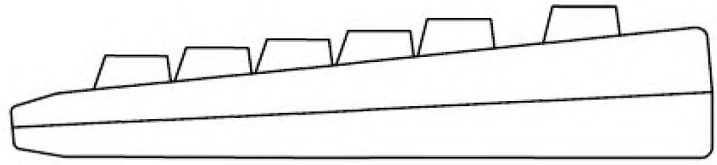


Рисунок 8 – Пример клавиатуры со ступенчатым профилем

3.6.6 **ход клавиши** (key displacement): Величина перемещения клавиши из исходного не активированного состояния в состояние полного нажатия клавиши.

3.6.7 **усилие нажатия клавиши** (key force): Сила, необходимая для перемещения клавиши из не активированного положения в активированное.

3.6.8 **активация комбинации клавиш** (key roll over): Определенный (корректный) порядок нажатия нескольких (комбинации, набора) клавиш с целью активации определенного действия программы.

3.6.9 **компоновка клавиатуры** (keyboard layout): Пространственное расположение клавиш на клавиатуре.

3.6.10 **световое перо** (light-pen): Устройство со светочувствительным элементом, которое при наведении на определенное место на дисплее, позволяет системе определить его местоположение (рисунок 9).

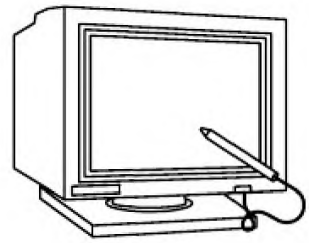
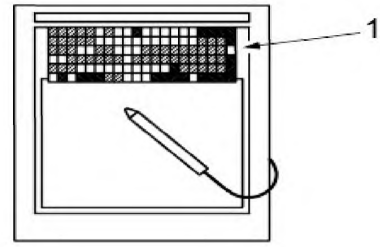


Рисунок 9 – Пример размещения светового пера на дисплее

3.6.11 **мышь** (mouse): Компьютерное устройство ввода, имеющее одну или несколько кнопок и способное выполнять двухмерное движение, которое управляет курсором на дисплее и выполняет различные варианты выбора или команд.

3.6.12 **цифровая клавиатура** (numeric keypad): Дополнительный цифровой блок (группа) клавиш, расположенных справа от клавиш управления курсором, в котором расположены десять цифр от 0 до 9 и десятичный разделитель.

3.6.13 **оверлей (накладка)** (overlay): Тонкий трафарет на поверхности планшета, используемый для указания графических функций, имеющихся в распоряжении пользователя (рисунок 10).



1 – графический оверлей

Рисунок 10 – Вид сверху на пример планшета с графическим оверлеем

3.6.14 **подставка для кистей рук** (palm rest): Поверхность, удерживающая ладонь руки (при использовании устройства ввода) и действующая как подставка для клавиатуры; она располагается перед клавиатурой или встроенная в клавиатуру, на которой оператор может разместить ладони рук.

3.6.15 **указатель** (pointer): Символ на дисплее, который указывает на вводимые данные или выбираемое положение, чьим движением управляет устройство ввода.

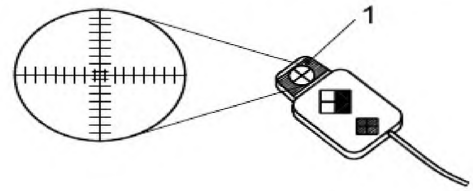
3.6.16 **координатная шайба** (puck): Ручное устройство, аналогичное мыши, но со следящим перекрестием, оно обычно используется с кодирующим планшетом (рисунок 11).



Рисунок 11 – Вид сверху на примеры двух типов координатных шайб

3.6.17 **медленное нажатие** (ramp action): Постоянное (линейное) возрастание прилагаемого усилия при нажатии на клавишу.

3.6.18 **перекрестие** (reticle): Ортогональные линии в линзе координатной шайбы, используемые для наведения последней на изображение (рисунок 12).



1 – перекрестие

Рисунок 12 – Вид сверху на пример координатной шайбы с перекрестием

3.6.19 **секция** (section): Часть клавиатуры.

Пример – Буквенно-цифровая секция, редакционная секция, секция функций или числовая секция.

3.6.20 **кнопочный переключатель** (selector button): Исполнительное устройство на устройстве ввода.

3.6.21 **быстрое нажатие** (snap action): Резкое снижение усилия при нажатии, необходимого для дальнейшего смещения клавиши.

3.6.22 **рабочая поверхность клавиши** (strike surface): Область на верхней поверхности клавиши, с которой соприкасается палец при нажатии на клавишу.

3.6.23 **стилус** (stylus): Устройство-указатель в виде ручки, которое при касании дисплея или графического планшета, может использоваться для перемещения изображений на дисплее или выбора отображаемых объектов, обычно это осуществляется нажатием кончика стилуса на экран или нажатием кнопки на стилусе (рисунок 13)

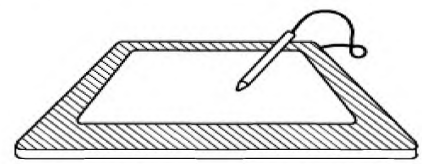


Рисунок 13– Вид сбоку на пример стилуса, находящегося на графическом планшете

3.6.24 **планшет**, **графический планшет** (tablet, graphics tablet): Специальная плоская поверхность с устройством ввода (например, со стилусом или координатной шайбой) для выбора, перемещения или указания положения изображений, которые должны быть отображены.

3.6.25 **тактильные индикаторные клавиши** (tactile indicator keys): Клавиши, расположенные в ряде С, имеющие на своей рабочей поверхности осязаемый выступ для регулярного, удобного и точного возвращения пальцев на исходную позицию после ввода информации.

3.6.26 **трекбол** (trackball): Шарик в фиксированном положении, который пальцами можно крутить в любом направлении для управления движением указателя (рисунок 14).

Примечание – Трекбол часто имеет смежные кнопки.

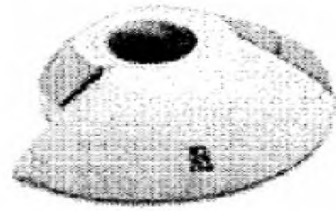


Рисунок 14 – Вид сверху на пример трекбола с кнопками

3.6.27 **сенсорный экран** (touch sensitive screen, TSS): Устройство ввода, обеспечивающее положение и выбор сигнала ввода за счет касания, отрыва или перемещения пальца по экрану.

3.6.28 **рабочая станция** (workstation): Совокупность устройств, включающая видеодисплейное оборудование с центральным процессором или без него, клавиатуру и/или другие устройства ввода и программные средства, определяющие интерфейс системы «оператор-машина», дополнительные принадлежности, периферийное оборудование и окружающие рабочие условия

[ИСО 9241-5:1998, 3.26]

3.7 Показатели

3.7.1 **биомеханическая нагрузка** (biomechanical load): Влияние положения различных частей тела при работе на костно-мышечную систему.

3.7.2 **разность цветов** (colour difference): Разность двух цветовых стимулов, которая определяется как Евклидово расстояние между координатами L*u*v*.

Примечание – Адаптировано из ИСО 9241-8:1997, 3.12.

3.7.3 **поза, предусмотренная конструкцией** (design reference posture): Поза оператора, установленная конструкцией рабочей станции с указанием расположения и размеров рабочего места.

[ИСО 9241-5:1998, 3.6]

Примечание – Подробно о положениях при работе см. ИСО 9241-5:1998 и ИСО 11226:2000.

3.7.4 **проектное расстояние наблюдения** (design viewing distance): Расстояние или диапазон расстояний (определяется поставщиком) между экраном и глазами оператора при котором изображения на дисплее удовлетворяет требованиям настоящего стандарта в отношении, например, размера шрифта, растровой модуляции, коэффициента заполнения экрана, пространственной нестабильности (дрожанию) и временной нестабильности (мельканию).

Примечание – Адаптировано из ИСО 9241-3:1992, 2.12.

3.7.5 **усиление (увеличение)** (gain): Отношение движения или изменения положения указателя на дисплее к управляющему движению.

3.7.6 **угломер** (goniometer): Инструмент для измерения угла в суставе.

3.7.7 **предполагаемая совокупность пользователей** (intended user population): Группа людей, в расчете на которых проектируют изделие, механизм обработки данных или рабочую станцию.

Пример – Мужчина и работницы Юго-восточного азиатского происхождения в возрасте между 45 годами и 65 годами.

3.7.8 **время перемещения** (movement time): Время, необходимое для перемещения координатно-указательного устройства из начального положения в целевое, исключая время представления входного сигнала и время активации кнопки.

3.7.9 **параллакс** (parallax): Различие в вероятных относительных положениях объектов при рассматривании их с различных точек.

3.7.10 **коэффициент отражения** (reflectance): Отношение количества отраженного светового потока к падающему при заданных условиях.

[CIE 17.4:1987]

3.7.11 **разрешение, разрешающая способность** (resolution, resolving power): Наименьшее обнаруживаемое перемещение или сила воздействия от устройства ввода, которые приводят к перемещению указателя на дисплее.

3.7.12 **зеркальное отражение** (specular reflection): Отражение без рассеивания в соответствии с законами геометрической оптики.

[CIE 17.4:1987]

3.7.13 **пропускная способность** (throughput): Количество передаваемой (устройством ввода) информации, когда пользователь использует устройство ввода для управления указателем на дисплее.

Примечание – Пропускная способность измеряется в битах.

3.8 Положения тела и движения

3.8.1 **тыльный** (dorsal): Относящийся к обратной стороне руки или ноги (рисунок 15).

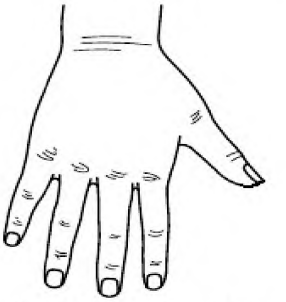


Рисунок 15 – Тыльная сторона руки

3.8.2 **вентральный** (ventral): Ближайший или обращенный к оси органа.

3.8.3 **ладонь** (palm): Вентральная область кисти между запястьем и основанием пальцев (рисунок 16).

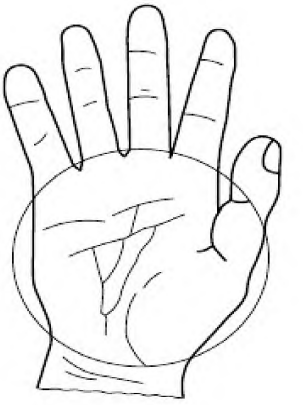


Рисунок 16 – Ладонная область кисти

3.8.4 **франкфуртская плоскость** (Frankfurt plane): Горизонтальная плоскость, проходящая через верхний край ушной раковины и нижнюю границу глазницы при вертикальном положении головы.

Примечания:

1. Франкфуртская плоскость ассоциируется с нормальной линией взгляда (при расслабленных внешних мышцах глазного яблока).

2. Адаптировано из ИСО 11226:2000, 2.2.

3.8.5 **нейтральное положение тела** (neutral body posture): Вертикальное положение стоя, со свободно опущенными вдоль тела руками.

[ИСО 11228-1:2003, 3.10]

Примечание – Нейтральное положение тела включает в себя франкфуртскую плоскость.

3.8.6 **нейтральное положение туловища, плеч, верхних частей рук и головы** (neutral posture for the trunk, upper arms, and head): Положение, при котором туловище выпрямлено, плечи свободно опущены, голова находится во франкфуртской плоскости.

[ИСО 11226:2000, 2.4]

3.8.7 **нейтральное положение** (neutral posture): Положение, при котором тело (и его части) расслаблены, т. е. нет никаких намеренных изгибов в суставах.

3.8.8 **границы досягаемости** (reach envelope): Оптимальное или максимальное пространство, доступное для предполагаемой совокупности пользователей по отношению к определенному положению тела пользователя.

3.8.9 **отклонение (девиация) запястья** (wrist deviation): Движение или поворот кисти в своей плоскости относительно оси предплечья и положение после выполнения этого движения.

3.8.10 **нейтральный диапазон** (neutral range): Находится в допустимых пределах движения суставов.

Примечания

1. Данный диапазон движений минимизирует биомеханическую нагрузку и улучшает самочувствие пользователя.

2. Части тела, предназначенные для работы с устройствами ввода, включают в себя шею, плечи, локти, запястья и кисти.

3.8.11 **перемещение** (displacement): Изменение положения тела в месте расположения по отношению к базовым координатам.

3.8.12 **сгибание** (flexion): Перемещение части конечности в вентральном направлении (например, движение кисти пальцев по направлению к ладони) и положение части конечности и сустава после выполнения этого движения (рисунок 17).

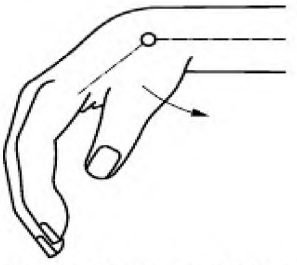
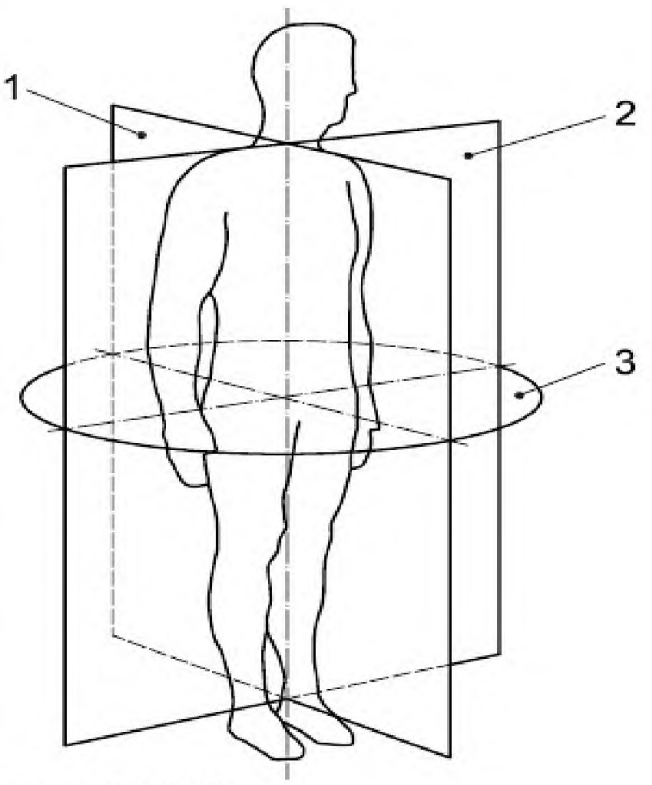


Рисунок 17 – Пример сгибания запястья

3.8.13 **сгибание плеча вперед** (shoulder forward flexion): Движение руки вперед в срединно-сагиттальной плоскости.

Примечание – Срединно-сагиттальная плоскость изображена на рисунке 18.



1 – срединно- сагиттальная плоскость;
2 – корональная или фронтальная плоскость;
3 – поперечная или горизонтальная плоскость

Рисунок 18 – Плоскости

3.8.14 **разгибание** (extension)**:** Движение части конечности в тыльном направлении и положение части конечности и сустава после выполнения этого движения (рисунок 19).

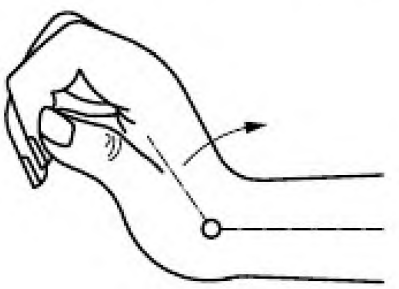


Рисунок 19 – Пример разгибания запястья

3.8.15 **абдукция (отведение)** (abduction): Движение конечности от срединно-сагиттальной плоскости (рисунок 20).

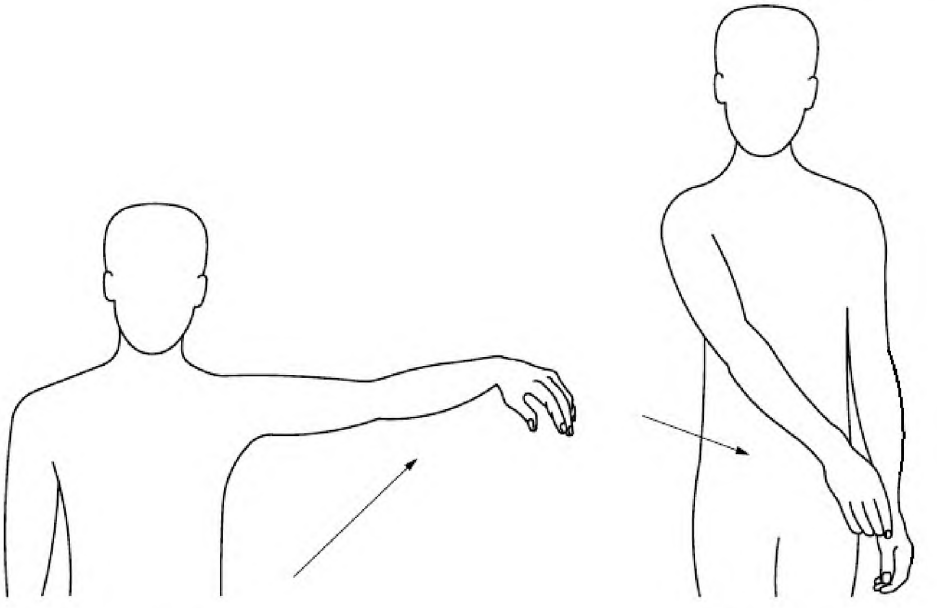
[EN 1005-1:2001]

Примечание – Срединно-сагиттальная плоскость приведена на рисунке 18.

3.8.16 **аддукция (приведение)** (adduction): Движение конечности к срединно-сагиттальной плоскости (см. рисунок 20).

[EN 1005-1:2001]

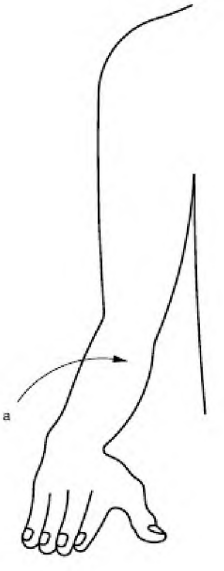
Примечание – Срединно-сагиттальная плоскость приведена на рисунке 18.



а) абдукция б) аддукция

Рисунок 20 – Абдукция и аддукция

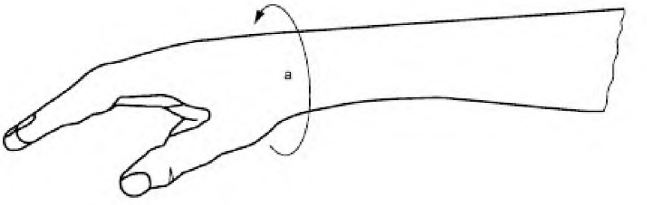
3.8.17 **пронация** (pronation): Медиальное вращение предплечья вокруг своей продольной оси (рисунок 21).



а – вращение

Рисунок 21 – Пронация

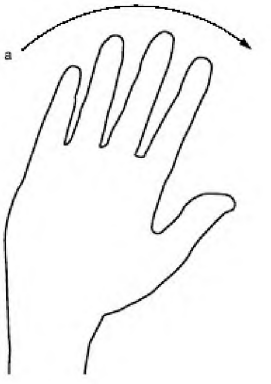
3.8.18 **супинация** (supination): Боковое вращение предплечья вокруг своей продольной оси (рисунок 22).



a – вращение

Рисунок 22 – Супинация

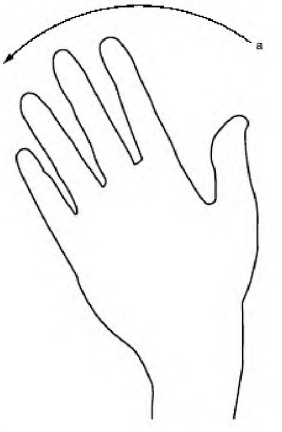
3.8.19 **радиальное отклонение кисти** (radial hand deviation): Сгибание кисти в запястье в направлении большого пальца (рисунок 23).



a – направление отклонения

Рисунок 23 – Радиальное отклонение кисти

3.8.20 **локтевое отклонение** (ulnar deviation): Сгибание кисти в запястье в направлении мизинца (рисунок 24).



a – направление отклонения

Рисунок 24 – Локтевое отклонение кисти

3.9. Виды элементарных действий

3.9.1 **перетаскивание, перетаскивание и оставление** (dragging, dragging and dropping): Перемещение одного или нескольких объектов на дисплее по пути, определенном указателем.

3.9.2 **указание** (pointing): Операция с графическим пользовательским интерфейсом, при которой устройство ввода используется для перемещения небольших изображений на дисплее, например указателя, к специальному месту размещения на дисплее.

3.9.2.1 **прямое указание** (direct pointing): Указание цели, которая не имеет обратной связи в системе.

Пример – Прямое указание пальцем или стилусом.

3.9.2.2 **непрямое указание** (indirect pointing): Использование визуальной обратной связи системы для указания цели.

Пример – Непрямое указание, когда система контролирует указатель на экране в ответ на перемещение мыши.

3.9.3 **выбор** (selecting): Выбор одного или нескольких элементов на дисплее.

3.9.4 **элементарная задача** (task primitive): Основное действие (например, указание, выбор или перетаскивание), связанное с использованием неклавишного устройства ввода.

Примечание – Задачи пользователя включают в себя группу элементарных задач.

3.9.5 **отслеживание** (tracing): Следование за контуром изображения путем перемещения курсора или устройства ввода по линиям или форме изображения.

3.10 Определения, относящиеся к пригодности использования

3.10.1 **рассеянное отражение** (diffuse reflection)**:** Отражение, при котором в макроскопическом уровне поверхность клавиш рассеивает свет по всевозможным направлениям (см. рисунок 25).

[CIE 17.4:1987]

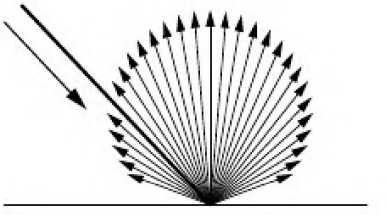


Рисунок 25 – Рассеянное отражение

3.10.2 **результативность** (effectiveness): Степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

[ИСО 9241-11:1998, 3.2]

3.10.3 **эффективность** (efficiency): Связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

[ИСО 9241-11:1998, 3.3]

3.10.4 **удовлетворенность** (satisfaction): Отсутствие дискомфорта и положительное отношение к использованию продукции.

[ИСО 9241-11:1998, 3.4]

3.10.5 **пригодность использования** (usability): Свойство продукции, при наличии которого установленный пользователь может применить продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворенностью.

[ИСО 9241-11:1998, 3.1]

4 Основные принципы

4.1 Общие вопросы

Основные принципы, изложенные в данном разделе, являются характерными принципами проектирования для устройств ввода или их сочетаний, если спроектированное устройство следует использовать в рамках одного и того же рабочего пространства в течение одинакового периода времени. Для специальных устройств физического ввода требования к конструкции можно выводить на основании приводимых принципов, с учетом относительной важности каждого принципа для рассматриваемого изделия, решаемой задачи и определенной совокупности пользователей.

Принцип соответствия (ИСО 9241-5:1998) рассматривает пределы, в которых оборудование (например, блоки с визуальными дисплеями, устройства ввода) могут удовлетворить потребности индивидуальных пользователей. Эргономическая конструкция и подбор оборудования обеспечивают хорошее соответствие между оборудованием, диапазоном пользователей и областью решаемых задач. Конструктор должен учитывать диапазон пользователей, включая, например, левшей, людей с ограниченными возможностями и людей с тремором рук. Некоторые специальные устройства предназначены для применения только определенной совокупностью пользователей и решения определенных задач, например вспомогательные средства. Требуемое соответствие можно получить, применяя любое устройство, обеспечивающее необходимый уровень пригодности использования. Так, существует множество устройств ввода, которые позволяют пользователям получить аналогичные результаты за счет использования различных частей своего тела (например, руки, ноги, управление голосом или глазами). В зависимости от особых потребностей некоторые пользователи могут даже применять сочетание различных устройств, для достижения аналогичных результатов, например, вместо мыши применять устройства ввода с управлением ногой или глазами.

Основные принципы настоящего стандарта основаны на концепции пригодности использования (ИСО 9241-11:1998). Следуя логическому обоснованию данной концепции, ввод информации не имеет предопределенной пригодности использования, а только пригодность использования в определенных условиях. Пригодность использования полностью оценить изучением самого изделия невозможно, хотя форма изделия определяет такие факторы, как сила активации или размер захвата, которые можно точно описать априори.

В целом устройства ввода для интерактивных систем, такие как физические блоки, функционируют с помощью программного обеспечения, будучи или резидентом устройства, или как поддерживаемые специальной программой, в большинстве случаев драйвером. Таким образом, «продукция» (ИСО 9241-11:1998, 3.10), представляет релевантные характеристики, достигаемые взаимодействием аппаратных средств и программного обеспечения.

На практике может потребоваться большая функциональность, чем может предложить одно устройство ввода. Проблема, связанная с данной ситуацией, аналогична тому, что происходит, когда необходимы определенные виды контроля, например кнопка, чтобы выполнить определенную функцию (например, ввести один бит информации), но где существует дополнительное требование для определенного применения (например, запрещающий непредусмотренный сигнал). Следовательно, устройство, полезное для предусмотренного использования, становится бесполезным для другого использования, если оно не поддержано дополнительным устройством (или программным обеспечением).

В таких случаях создатели программного обеспечения могут использовать преимущества других устройств ввода, наличие которых можно предусмотреть (например, наличие клавиатуры, когда рассматривалось создание мыши), или использовать дополнительное устройство (например, планшет, если требуется точность указаний). При таких условиях пригодность использования устройства не имеет главного значения. Причина в том, что пригодность использования определяется без учета условий применения дополнительного устройства с его программным обеспечением и возможных ограничений, которые накладывает рабочее место. Клавиатура, пригодная к использованию может оказаться непригодной, если ее будут применять вместе с большим планшетом, также пригодность использования такого устройства может пострадать, если клавиатура занимает всю оптимальную зону досягаемости пользователя. Часто наблюдается и противоположное явление – расширение пригодности использования определенного устройства посредством применения другого устройства (и программного обеспечения). В упомянутом сочетании клавиатуры и планшета первая может расширить функциональность за счет вычерчивания прямых линий, а планшет может обеспечить пользователя возможностью введения символов, которые не может предоставить специальная клавиатура.

Термин целесообразность (ИСО 9241-9:2000) отражает применение концепции пригодности использования для объектов, которые используют в сочетании для достижения определенной цели. Это помогает достичь определенного уровня пригодности использования для пользователей с особыми потребностями или в ситуациях, где одно устройство не может обеспечить необходимый уровень пригодности использования для решения определенной задачи. Если устройство ввода применяют по назначению (пользователи применяют продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворенностью), то оно целесообразно по существу.

При проектировании устройств ввода следует учитывать требования к проектированию, изложенные в 4.2.

4.2 Требования к проектированию

4.2.1 Целесообразность

Конструкция должна быть целесообразна для установленных пользователей, определенных условий использования и установленных целей. Целесообразное устройство ввода или сочетание устройств обеспечивают пользователю возможность достичь требуемого уровня результативности, эффективности и удовлетворенности для определенной совокупности пользователей и определенной цели.

Целесообразность конструкции может быть расширена за счет программного обеспечения или дополнительного использования другого устройства. Если устройство может быть оценено без учета другого устройства ввода, то его пригодность использования и целесообразность идентичны. Если использование другого устройства необходимо для решения задачи или в определенных условиях использования, то целесообразностью устройства при таком рассмотрении является его пригодность использования в рассматриваемых условиях использования.

4.2.2 Эксплуатационные качества

4.2.2.1 Общие положения

Устройство ввода должно быть пригодным к эксплуатации, то есть его предназначение должно быть очевидным, предсказуемым и единообразным.

Примечание – Концепция очевидности и предсказуемости может определяться термином «аффорданс» («предоставление возможности»).

4.2.2.2 Очевидность

Назначение устройства ввода для решения элементарных задач должно быть или очевидным, или легко раскрываемым.

4.2.2.3 Предсказуемость

Использование устройства ввода должно быть предсказуемым, то есть оно должно проектироваться так, чтобы работать и реагировать на воздействие в соответствии с ожиданиями определенной совокупности пользователей.

4.2.2.4 Единообразие

Применение устройства ввода должно быть единообразным, то есть оно должно работать и реагировать на воздействие одинаково в аналогичных ситуациях.

4.2.3 Совместимость с пользователем

Устройство ввода должно быть совместимо с пользователем, то есть его характеристики должны учитывать определенную группу пользователей, например, их антропометрические и биомеханические возможности.

Примечание – Учет принципов доступности конструкции может потребовать применения некоторых специальных конструктивных параметров, например, для детей, людей с нарушениями зрения или людей с тремором рук.

4.2.4 Обратная связь

Устройство ввода должно обеспечивать эффективную обратную связь, то есть пользователь быстро получает заметное и понятное указание на то, что устройство реагирует на его действия.

4.2.5 Управляемость устройств физического ввода

4.2.5.1 Общие положения

Функционирование устройства ввода должно быть управляемым. Это означает, что устройство реагирует на воздействия, а его использование не должно влиять на его функциональность. Конструкция устройства должна обеспечивать пользователю адекватный и надежный доступ. Она должна предотвращать непреднамеренную потерю управления в процессе использования, например, скольжение для управляемых рукой устройств.

4.2.5.2 Отзывчивость

Устройство ввода должно быть отзывчивым, то есть обратная связь на воздействие должна быть единообразной, точной и своевременной.

4.2.5.3 Невмешательство

Устройство ввода не должно влиять на собственное функционирование, например, кисть или рука пользователя не должны блокировать инфракрасный луч, а кабели не должны влиять на перемещения и управление устройством во время использования.

4.2.5.4 Надежность доступа к устройству

Адекватное (отвечающее требованиям) управление устройством ввода может быть достигнуто, если его конструкция предотвращает непреднамеренную потерю управления во время использования.

4.2.5.5 Адекватность доступа к устройству

Конструкция устройства ввода должна обеспечивать пользователю быстрый и легкий доступ к нему (например, захват, положение и манипулирование) во время использования без отрицательного воздействия на характеристики работы.

Примечание – Положение устройства зависит от его конструкции, а также конструкции и расположения рабочей станции и позы пользователя.

4.2.5.6 Доступ к управлению

Доступ к органам управления устройства ввода должен обеспечить их легкое и быстрое размещение и приведение в действие и не создавать помех при комплексном применении устройства.

Пример – Срабатывание кнопки мыши не должно смещать указатель с его местоположения.

4.2.6. Биомеханическая нагрузка

4.2.6.1 Общие сведения

Биомеханическая нагрузка должна быть сведена к минимуму с учетом положения всего тела и части тела, предназначенной для использования устройства ввода.

Конструкция устройства должна предусматривать сведение к минимуму статической мышечной нагрузки.

4.2.6.2 Положения тела

Устройство ввода должно функционировать без чрезмерного отклонения позы от нейтрального положения, то есть движения суставов, вовлеченных в управление устройством, происходят в нейтральном диапазоне.

4.2.6.3 Усилие

Устройство ввода, выбранное для решения поставленной задачи определенной совокупностью пользователей, должно функционировать без приложения чрезмерных усилий.

5 Критерий производительности

Поскольку настоящий стандарт определяет только принципы, относящиеся к эргономике, критерий производительности не применяется.

6 Свойства устройств ввода, имеющие значение для пригодности использования

6.1 Типы устройств ввода

Устройства ввода могут быть классифицированы по нескольким типам. Например, функциональным: таким как «указательные устройства» или «устройства, следящие за перемещением»; или учитывая часть тела человека, управляющую устройством: как «управляемые пальцем» или «управляемые ногой».

В стандартах серии ИСО 9241-400 будет рассмотрено большое количество устройств (перечислены ниже), поэтому необходимо определить типологию для них:

– приспособления;
– устройства для считывания штрих-кодов;
– планшеты (например, электронные доски);
– устройства для распознавания знаков и символов;
– аккордовые клавиатуры;
– цифровые планшеты;
– устройства, следящие за движением глаз и головы;
– педали управления;
– устройства силовой или контактной обратной связи («осязательные устройства»);
– игровые контроллеры;
– перчатки;
– джойстики;
– клавиатуры и клавишные панели;
– световые перья;
– мыши;
– устройства «захвата движения»;
– контактные площадки;
– перья;

– устройства распознавания речи;
– устройства типа «стилус» («осязательные»);
– сенсорные экраны;
– сенсорные планшеты;
– трекболы;
– трекпэды (сенсорные панели);
– указательные устройства типа «трекпойнт».

Данный перечень не является полным.

Перечисленные здесь устройства можно дифференцировать, по меньшей мере, с учетом следующего:

a) по движению тела (части тела), используемому для управления (п. 6.2.1);
b) по элементарным действиям (п. 6.2.2);
c) числу пространственных измерений при управлении (степени свободы) (п. 6.2.3);
d) по ощущаемым свойствам (п. 6.2.4).

Примерами других способов дифференциации устройств, не используемых в настоящем стандарте, являются следующие:

– несущие информацию физические переменные (относительное и абсолютное положение, сила, скорость, ускорение и т. д.);
– сложность управления (количество переменных параллельного управления);
– модальность управления (дискретное или непрерывное);
– мониторинг управления (одномоментное или в течение непрерывного времени, сохраняется последнее значение или осуществляется возврат к номинальному значению, последовательные выходные данные или выборочные из всего спектра значений и т. д.);
– функция расстояния управления (монотонная, немонотонная, униполярная или биполярная и т. д.);
– отображение в виде карты распределения (прямолинейность);
– психологический характер управления (причинно-следственное, разведочное или целенаправленное управление).

6.2 Типология устройств ввода

6.2.1 Типология по движению тела, используемому для управления

Выделяют следующие типы устройств ввода:
– управляемые рукой и пальцем;
– управляемые ногой;
– управляемые ртом;
– управляемые речью;
– управляемые глазами;
– управляемые движением.

6.2.2 Типология по элементарным действиям

Выделяют следующие типы устройств ввода:
– по вводу кода;
– по указанию;
– по перетаскиванию;
– по выбору;
– по отслеживанию.

6.2.3 Типология по степени свободы (размерности управления)

Выделяют следующие типы устройств ввода:
– одномерные;
– двухмерные;
– трехмерные.

6.2.4 Типология по ощущаемым свойствам

Выделяют следующие типы устройств ввода:
– по давлению;
– по движению;
– по положению;
– по звуку (по речи, по частоте речи, по высоте тона, по громкости);
– по оптическим свойствам (форма, цвет яркость).

В стандартах серии ИСО 9241-400 типология по п. 6.2.1 будет использована, чтобы группировать рекомендации для определенных устройств ввода.

6.3 Функциональные свойства

Функциональными свойствами в стандартах ИСО 9241 подсерии 400 считают те, которые относятся к пригодности использования изделия, например свойства клавиш (размер, форма верхней части, рабочая поверхность и т. д.), или механические свойства корпуса, например наклон клавиатуры.

Функциональные свойства, не связанные с пригодностью использования, например, материалы, применяемые для планшета, не являются предметом эргономического рассмотрения, и не будут рассмотрены в стандартах подсерии 400.

6.4. Электрические свойства

Электрические свойства устройств ввода, такие как напряжение, потребляемая мощность, электромагнитная устойчивость, обычно не связаны с пригодностью использования. Стандарты серии ИСО 9241-400 рассматривают только следующие свойства:

– которые могут отрицательно сказаться на пригодности использования.

Пример 1 – Толщина провода для мыши.

Пример 2 – Вес аккумуляторов для удерживаемых в руке устройств.

Пример 3 – Отсутствие визуального оповещения о низком напряжении аккумулятора;

– на которые могут повлиять соображения, имеющие решающее значение, и на которые таким образом не может повлиять конструктор.

Пример 4 – Вопросы электрической безопасности могут требовать определенных параметров конструкции.

Примечание – Электрические свойства устройств ввода, такие как напряжение, потребляемая мощность, электромагнитная устойчивость, обычно не связаны с пригодностью применения. В стандартах серии ИСО 9241-400 рассматривают только такие электрические свойства, которые могут ухудшить пригодность использования, например, толщина проводки для мыши или вес аккумуляторов для удерживаемых в руке устройств. Что касается вопросов электрической безопасности, соображений, имеющих решающее значение или других существующих стандартов и правил, то может потребоваться их тщательное рассмотрение при проектировании изделия. Для каждого устройства должна быть определена потенциальная взаимосвязь между электрическими свойствами и пригодностью использования и соотнесена с соответствующим стандартом или нормой.

6.5 Механические свойства

Механические свойства, рассматриваемые в стандартах серии ИСО 9241-400, ограничены аспектами, связанными с пригодностью использования.

Пример – Теплопроводность удерживаемого в руках устройства или его вес.

Для каждого типа устройства в ИСО 9241-410 перечислены и приведены специфические механические свойства.

6.6 Свойства, связанные с обслуживанием

Связанные с обслуживанием устройств ввода свойства не рассматривают в стандартах серии ИСО 9241-400, за исключением общих действий пользователя, например, очистки верхней поверхности клавиш или замены аккумуляторов.

Положения стандартов серии ИСО 9241-400 не будут касаться вопросов обслуживания, не связанных с работой пользователя.

6.7 Свойства, связанные с безопасностью

Свойства устройств ввода, которые необходимо учитывать для безопасности и здоровья пользователя, например вопросы электрической безопасности, в основном определены иными правилами, например техническими стандартами. В стандартах серии ИСО 9241-400 на связанные с безопасностью свойства будут даваться ссылки на соответствующие стандарты. Будут рассмотрены только те свойства, которые не учтены в других стандартах, причем в контексте пригодности использования, например, вес удерживаемых в руке устройств для непрерывной работы.

6.8 Взаимозависимость с программным обеспечением

На пригодность использования практически всех устройств ввода влияет программное обеспечение. В одних случаях влияние программного обеспечения может быть существенным, но не полностью доминирующим в общей пригодности использования, например для клавиатур. В других случаях программное обеспечение может стать фактором, имеющим важнейшее значение для

устройства ввода. Примерами последних могут стать планшеты различного размера или акустические устройства ввода, такие как микрофоны.

В целом устройства ввода для интерактивных систем как физических блоков функционируют с помощью программного обеспечения, которое размещают в устройстве, или обеспечивают операционной системой, или специальной программой (обычно драйвером). Таким образом «изделие» как таковое понимается (ИСО 9241-11) как имеющее соответствующие характеристики, достигаемые взаимодействием аппаратных средств и программного обеспечения.

Пригодность использования устройств ввода в определенной степени зависит от программного обеспечения, а пригодность использования программного обеспечения полностью зависит от входных (и выходных) устройств. По этой причине в стандартах серии ИСО 9241-400 будут рассмотрены вопросы, связанные с взаимозависимостью устройств ввода и программного обеспечения. Одним из сопутствующих аспектов является влияние программного обеспечения на пригодность использования устройства физического ввода.

Пример – Отношение движения органа управления (мыши) к смещению изображаемого на дисплее объекта управления.

В стандартах серии ИСО 9241-400 рассматриваемое устройство представляет собой физический объект с программным обеспечением внутри или поставляемым вместе с физическим объектом.

6.9 Взаимозависимость использования с окружающей средой

Взаимозависимость использования устройств ввода с окружающей средой – это:

a) влияние, которое использование устройств оказывает на окружающую среду;

b) влияние окружающей среды на пригодность использования устройства.

Только в идеальных случаях указанная взаимозависимость с окружающей средой отсутствует или незначительна.

6.10 Документация

Документация является частью изделия. Данный вопрос будет рассмотрен в стандартах серии ИСО 9241-400 в той степени, в какой он связан с пригодностью использования. Так, изделия можно проектировать и поставлять пользователям с предоставлением специального обучения или для работы в специальных условиях, указанных в документации. При рассмотрении подобных вопросов документация соотносится с пригодностью использования. Однако большая часть документации на изделие не будет связана с пригодностью использования и, следовательно, не будет рассмотрена в рамках стандартов серии ИСО 9241-400.

Приложение А
(справочное)

Обзор серии стандартов ИСО 9241

В данном приложении приведен обзор серии стандартов ИСО 9241 (ее структуры, предметной области и статуса опубликованных и разрабатываемых частей). Для получения последней информации следует использовать ссылку:

gost.e-ecolog.ru

browse&sort=name

Номер стандарта	Наименование	Текущий статус
1	Общее введение	Международный стандарт (должен быть заменен на ISO/TR 9241-1 и ИСО 9241-130)
2	Требования к производственному заданию	Международный стандарт
3	Требования к визуальному отображению информации	Заменен серией ИСО 9241-300
4	Требования к клавиатуре	Международный стандарт (должен быть заменен серией ИСО 9241-400)
5	Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-500)
6	Руководство по рабочей среде	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-600)
7	Требования к дисплеям при наличии отражений	Заменен серией ИСО 9241-300
8	Требования к отображаемым цветам	Заменен серией ИСО 9241-300
9	Требования к неклавиатурным устройствам ввода	Международный стандарт (должен быть заменен серией ИСО 9241-400)
11	Руководство по обеспечению пригодности использования	Международный стандарт
12	Представление информации	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-111 и ИСО 9241-141)
13	Руководство пользователя	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-124)
14	Диалоги на основе меню	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-131)
15	Командные диалоги	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-132)
16	Диалоги непосредственного управления	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-133)
17	Диалоги заполнения форм	Международный стандарт (должен быть заменен на ИСО 9241-134)
20	Руководство по доступности оборудования и услуг в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)	Международный стандарт
	Введение	
100	Введение в стандарты по эргономике программного обеспечения	Международный стандарт
	Основные принципы и структура	
110	Принципы организации диалога	Международный стандарт
111	Принципы представления информации	Запланирован для частичного пересмотра и замены ИСО 9241-12
112	Принципы мультимедиа	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 14915-1
113	Графический интерфейс пользователя (ГИП) и принципы управления	Запланирован

Номер стандарта	Наименование	Текущий статус
	Представление информации пользователям и их поддержка	
121	Представление информации	Запланирован
122	Выбор и сочетание форм представления информации	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 14915-3
123	Навигация	Запланирован для частичного пересмотра и замены ИСО 14915-2
124	Руководство пользователя	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 9241-13
129	Руководство по индивидуализации программного обеспечения	Международный стандарт
	Способы диалога	
130	Выбор и сочетание способов диалога	Запланирован для объединения с ИСО 9241-1:1997/Amd 1:2001 и его замены
131	Диалоги на основе меню	Запланирован для замены ИСО 9241-14
132	Командные диалоги	Запланирован для замены ИСО 9241-15
133	Диалоги непосредственного управления	Запланирован для замены ИСО 9241-16
134	Диалоги заполнения форм	Запланирован для замены ИСО 9241-17
135	Диалоги естественного языка	Запланирован
	Компоненты управления интерфейсом	
141	Управляемые группы информации (включая окна)	Запланирован для частичной замены ИСО 9241-12
142	Списки	Запланирован
143	Управление формами представления информации	Международный стандарт (заменил ИСО 9241-17:1998)
	Руководства, связанные с конкретной предметной областью	
151	Руководство по пользовательским интерфейсам всемирной паутины	Международный стандарт
152	Межличностное общение	Запланирован
153	Виртуальная реальность	Запланирован
	Доступность	
171	Руководство по доступности программного обеспечения	Международный стандарт
	Человеко-ориентированное проектирование	
200	Введение в стандарты по человеко-ориентированному проектированию	Запланирован
210	Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем	Международный стандарт (заменил ИСО 13407)
	Базовая модель процесса	
220	Процессы жизненного цикла человеко-ориентированного проектирования	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 18152
	Методы	
230	Методы человеко-ориентированного проектирования	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 16982

Номер стандарта	Наименование	Текущий статус
Эргономические требования и методы измерений для электронных видеодисплеев		
300	Введение в требования к электронным видеодисплеям	Международный стандарт
302	Терминология для электронных видеодисплеев	Международный стандарт
303	Требования к электронным видеодисплеям	Международный стандарт
304	Методы испытания производительности пользователя для электронных видеодисплеев	Международный стандарт
305	Оптические лабораторные методы испытания электронных видеодисплеев	Международный стандарт
306	Методы оценки электронных видеодисплеев в условиях эксплуатации	Международный стандарт
307	Методы анализа и проверки соответствия электронных видеодисплеев	Международный стандарт
308	Дисплеи с электронной эмиссией за счёт поверхностной проводимости	Технический Отчет
309	Дисплеи на органических светодиодах	Технический Отчет
Устройства физического ввода		
400	Принципы и требования для устройств физического ввода	Международный стандарт
410	Критерии проектирования для устройств физического ввода	Международный стандарт
411	Методы испытаний и оценки конструкции устройств физического ввода в лаборатории	Запланирован
420	Процедуры отбора для устройств физического ввода	Международный стандарт
421	Методы испытания и оценки устройств физического ввода на рабочем месте	Запланирован
Рабочая станция		
500	Требования к расположению рабочей станции и позе оператора	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 9241-5
Рабочая среда		
600	Руководство по рабочей среде	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 9241-6
Области применения		
710	Введение в эргономическое проектирование центров управления	Запланирован
711	Принципы проектирования центров управления	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 11064-1
712	Принципы размещения комнат управления	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 11064-2
713	Схема комнаты управления	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 11064-3
714	Расположение и размеры рабочих станций центра управления	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 11064-4
715	Дисплеи и элементы управления центра управления	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 11064-5
716	Требования к окружающей среде в комнате управления	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 11064-6
717	Принципы оценки центров управления	Запланирован для пересмотра и замены ИСО 11064-7
Тактильные взаимодействия		
900	Введение в тактильные взаимодействия	Запланирован
910	Структура тактильных взаимодействий	Международный стандарт
920	Руководство по тактильным взаимодействиям	Международный стандарт
930	Тактильные взаимодействия в мультимодальных средах	
940	Оценка тактильных взаимодействий	Запланирован
971	Интерфейсы с поддержкой тактильного взаимодействия в общественно доступных устройствах	Запланирован

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов, указанных в нормативных ссылках настоящего стандарта, национальным стандартам Российской Федерации

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 9241-5:1998	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-5-2009 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора
ИСО 9241-11:1998	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-11-2010 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 11. Руководство по обеспечению пригодности использования
ИСО/МЭК 9995-1:2006	–	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов

Примечание – в настоящей таблице использованы следующие условные обозначения

степени соответствия стандартов:
- IDT – идентичные стандарты

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов, указанных в библиографии настоящего стандарта, национальным стандартам Российской Федерации

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 6385:2004	IDT	ГОСТ Р ИСО 6385-2007 Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем
ИСО 7000:2012	–	*
ИСО 9241-4:1998	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-4-2009 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 4. Требования к клавиатуре
ИСО 9241-8:1997	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-8-2007 Эргономические требования при выполнении офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (ВДТ). Часть 8. Требования к отображаемым цветам
ИСО 11226:2000	IDT	ГОСТ Р ИСО 11226-2008 Система стандартов безопасности труда. Эргономика. Ручная обработка грузов. Статические рабочие положения. Общие требования
ИСО 11228-1:2003,	IDT	ГОСТ Р ИСО 11228-1-2009 Система стандартов безопасности труда. Эргономика. Ручная обработка грузов. Часть 1. Поднятие и переноска. Общие требования
EN 1005-1:2001	IDT	ГОСТ Р ЕН 1005-1-2008 Безопасность машин. Физические возможности человека. Часть 1. Термины и определения
CIE 17.4:1987	–	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов

Примечание – в настоящей таблице использованы следующие условные обозначения

степени соответствия стандартов:
- IDT – идентичные стандарты

Библиография

[1] ISO 6385:2004, Ergonomic principles in the design of work systems

[2] ISO 7000:1989, Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis

[3] ISO/IEC 9995-2:2002, Information technology — Keyboard layouts for text and office systems — Part 2: Alphanumeric section

[4] ISO/IEC 9995-4:2002, Information technology — Keyboard layouts for text and office systems — Part 4: Numeric section

[5] ISO/IEC 9995-5:1994, Information technology — Keyboard layouts for text and office systems — Part 5: Editing section

[6] ISO/IEC 9995-6:1994, Information technology — Keyboard layouts for text and office systems — Part 6: Function section

[7] ISO/IEC 9995-7:2002, Information technology — Keyboard layouts for text and office systems — Part 7: Symbols used to represent functions

[8] ISO 11226:2000, Ergonomics — Evaluation of static working postures

[9] ISO 11228-1:2003, Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting and carrying

[10] ISO 13406-2, Ergonomic requirements for office work visual displays based on flat panels — Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays

[11] IEC 60417-DB, Graphical symbols for use on equipment[4)]

[12] EN 1005-1:2001, Safety of machinery — Human physical performance — Part 1: Terms and definitions

[13] CIE 17.4:1987, International lighting vocabulary; Chapter 845: lighting

Указатель терминов

Абдукция.....17
Аддукция.....17
Активация отпусканием 3
Активация комбинации клавиш.....8
Активация нажатием.....3
Аппаратное обеспечение.....4
Биомеханическая нагрузка.....12
Быстрое нажатие.....10
Ввод без рук.....3
Вентральный.....14
Взаимозависимость с программным обеспечением.....31
Виды элементарных действий.....19
Время перемещения.....13
Выбор.....20
Высота основного ряда клавиатуры.....5
Границы досягаемости.....15
Действия.....3
Джойстик.....5
Документация 32
Зеркальное отражение.....13
Изометрический джойстик.....6
Кинестетическая обратная связь.....4
Клавиатура с вогнутым профилем.....6
Клавиатура с плоским профилем.....6
Клавиатура с рельефным профилем.....7
Клавиатура со ступенчатым профилем.....7
Клавиши перемещения курсора.....4
Клик.....3
Кнопка выбора.....
Кнопка.....4
Кнопочный переключатель.....10
Компоновка клавиатуры.....8
Координатная шайба.....9
Курсор 4
Ладонь 14
Локтевое отклонение.....19
Медленное нажатие.....9
Механические свойства 31
Мышь 8
Наклон клавиатуры.....7
Нейтральное положение тела.....15
Нейтральное положение туловища, плеч и верхних частей рук и головы 15
Нейтральное положение.....15
Нейтральный диапазон 15
Непрямое указание 20
Обратная связь.....3
Оверлей.....9
Основной ряд.....4
Отклонение запястья.....15
Коэффициент отражения.....13
Отслеживание 20
Параллакс 13
Первое контактное касание.....3
Перекрестие 10
Перемещаемый джойстик.....6
Перемещение 15
Перетаскивание.....19
Планшет.....11
Подставка для кистей рук.....9
Положение тела в соответствии с конструкцией.....12
Положения тела и движения.....13
Последнее контактное касание.....3
Предполагаемая совокупность пользователей.....13
Проектное расстояние наблюдения.....12
Пронация.....18
Пропускная способность.....13
Профиль клавиатуры.....6
Прямое указание.....20
Рабочая поверхность клавиши.....10
Рабочая станция.....12
Разность цветов 12
Радиальное отклонение кисти.....18

Разгибание.....16
Разрешение.....13
Рассеянное отражение.....20
Световое перо.....8
Сгибание плеча вперед.....16
Сгибание.....15
Секция.....10
Сенсорный экран.....12
Следование.....3
Стилус.....10
Стратегии касания.....3
Стратегии нажатия или отпускания 3
Супинация.....18
Тактильная обратная связь 4
Тактильные указательные клавиши 11
Типология.....29
Трекбол.....11
Тыльный.....13
Угломер.....13
Удовлетворенность.....21
Указание.....20
Указатель.....9
Усиление.....13
Усилие нажатия клавиши.....8
Устройство ввода.....5
Франкфуртская плоскость.....14
Функциональные свойства.....30
Функция контроля расстояния.....25
Ход клавиши 8
Целесообразность.....23
Цифровая клавиатура.....8
Электрические свойства.....30
Эффективность.....21

УДК 331.433:006.354 ОКС 13.180; 35.180

Ключевые слова: эргономика, человек, эргономист, устройства физического ввода, требования к конструкции, типы устройств ввода, характеристики устройств ввода

Подписано в печать 01.09.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 4,19. Тираж 40 экз. Зак. 2980.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru