ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56274— 2014

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТРЕБОВАНИЯ В ЭРГОНОМИКЕ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 100 «Стратегический и инновационный менеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1860-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

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 Эргономический подход . . . 8
5 Принципы эргономики . . . 10
6 Концепции эргономики . . . 12
7 Процесс эргономического проектирования . . . 16
8 Соответствие . . . 17
9 Перечень документов, устанавливающих эргономические требования . . . 18
Приложение А (справочное) Устойчивое развитие . . . 23
Приложение Б (справочное) Текстовое описание рисунков для людей с ослабленным зрением . . . 24
Библиография . . . 26

Введение

На поведение, деятельность и самочувствие человека на работе, дома и на отдыхе оказывают влияние человеческий, технологический, экономический, экологический и организационный факторы. Изначально эргономика как наука была направлена на применение в области работы, но по мере своего развития охватила другие области деятельности человека, такие как дом и отдых. Однако независимо от области применения основные принципы эргономики остаются одинаковыми, хотя их относительная значимость может быть различной. Эти принципы являются основополагающими при разработке проектов, частью которых является человек, они обеспечивают оптимальную интеграцию требований и характеристик человека в проект. В настоящем стандарте рассмотрены системы, пользователи, работники, задачи, виды деятельности, оборудование и окружающая среда с целью оптимизации соответствия между ними. Эти принципы и концепции направлены на повышение безопасности, производительности и пригодности использования (результативности, эффективности и удовлетворенности) при сохранении и улучшении здоровья и благополучия человека и повышении доступности (например, для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями).

Эргономика охватывает широкий диапазон вопросов, включая физические, когнитивные, социальные и организационные. Эти вопросы рассматривают в рамках комплексной структуры. В настоящее время разработано большое количество эргономических стандартов, охватывающих различные области деятельности и специальные вопросы. Все они разработаны с учетом принципов и концепций эргономики, являющихся основополагающими для эргономического подхода к проектированию. Настоящий стандарт разработан для представления комплексной структуры, объединяющей основные принципы и концепции эргономики в одном документе, позволяющем осуществить высокоуровневый обзор методов применения эргономики.

В современном обществе ключевой проблемой является поощрение социально ответственных разработок путем рассмотрения устойчивости, которая может быть определена как форма прогресса, отвечающего потребностям настоящего, без нарушения способности будущих поколений обеспечить соответствие своим потребностям. В аспекте стандартизации подразумевается рассмотрение разработок с учетом интегрирования и установления баланса между экономическими, социальными и экологическими факторами. Эргономика изучает следующие аспекты:

- экономический: соответствие характеристик разработки потребностям и способностям человека повысит ее применение и качество, оптимизирует производительность при предоставлении экономичных решений и снизит вероятность того, что системы, изделия или услуги будут отвергнуты пользователями;

- социальный: применение эргономических принципов к рабочему процессу, изделиям, инструментам, оборудованию, системам, сооружениям и среде позволит улучшить здоровье и благополучие человека, в том числе пожилых людей и инвалидов. Последовательные улучшения результативности, производительности и удовлетворенности также будут влиять на занятость населения;

- экологический: применение эргономики при разработке снижает риск того, что люди откажутся от выполнения заданий, работ, изделий, инструментов, оборудования, систем, сооружений и услуг или что разработка приведет к ошибкам, наносящим ущерб окружающей среде или загрязнению природных ресурсов. В результате применения принципов эргономики минимизируется воздействие на окружающую среду любой разработки. Процесс разработки также побуждает его участников оценивать разработку в течение более долгого/всего срока эксплуатации.

Устойчивость может рассматриваться на различных уровнях — например, на уровне индивидуума, группы, организации или общества в целом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТРЕБОВАНИЯ В ЭРГОНОМИКЕ

General ergonomics requirements and properties

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие эргономические требования к различным объектам технического регулирования, включая оборудование, процессы производства, использования, хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации, а также приводит основные термины в области эргономики.

Настоящий стандарт устанавливает общий эргономический подход и специальные базовые принципы и концепции эргономики. Они применимы к разработке и оценке задач, работ, изделий, инструментов, оборудования, систем, организаций, услуг, сооружений и окружающей среды с целью обеспечения их соответствия с характеристиками, потребностями, оценками, а также возможностями и ограничениями человека.

Положения и рекомендации, приведенные в настоящем стандарте, направлены на повышение безопасности, производительности, результативности, эффективности, надежности, готовности и ремонтопригодности результата проектирования на всех стадиях его жизненного цикла при сохранении и улучшении здоровья, благополучия и удовлетворенности людей, участвующих в проектировании или затронутых им.

Предполагаемые пользователи настоящего стандарта — разработчики, экономисты и менеджеры проектов, а также рабочие, потребители (или их представители) и поставщики. Настоящий стандарт также является справочным стандартом для разработчиков стандартов, связанных с аспектами эргономики.

Настоящий стандарт составляет основу для других, более подробных и контекстно ориентированных стандартов по эргономике.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 55241.1/ISO/TR 9241-100:2010 Эргономика взаимодействия человек — система. Часть 100. Введение в стандарты, относящиеся к эргономике программных средств

ГОСТ Р ИСО 6385 Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем

ГОСТ Р ИСО 7250-1 Базовые измерения человеческого тела в технологическом проектировании

ГОСТ Р ИСО 7730 Эргономика термальной среды. Аналитическое определение и интерпретация комфортности теплового режима с использованием расчета показателей PMV и PPD и критериев локального теплового комфорта

ГОСТ Р ИСО 9241-2 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 2. Требования к производственному заданию

ГОСТ Р ИСО 9241-5 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора

Издание официальное

ГОСТ Р ИСО 9241-11—2010 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 11. Руководство по обеспечению пригодности использования

ГОСТ Р ИСО 9241-110—2009 Эргономика взаимодействия человек — система. Часть 110. Принципы организации диалога

ГОСТ Р ИСО 9241-210—2012 Эргономика взаимодействия человек — система. Часть 210. Человекоориентированное проектирование интерактивных систем

ГОСТ Р ИСО 9355-1 Эргономические требования к проектированию дисплеев и механизмов управления. Часть 1. Взаимодействие с человеком

ГОСТ Р ИСО 10075 Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки. Основные термины и определения

ГОСТ Р ИСО 14738 Безопасность машин. Антропометрические требования при проектировании рабочих мест машин

ГОСТ Р ИСО 14915-1 Эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов. Часть 1. Принципы проектирования и структура

ГОСТ Р ИСО 15534-1 Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 1. Принципы определения размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины

ГОСТ Р ИСО 15534-3 Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 3. Антропометрические данные

ГОСТ Р ИСО 15535 Эргономика. Основные требования к созданию антропометрических баз данных

ГОСТ Р ИСО 20282-1 Эргономика изделий повседневного использования. Часть 1. Требования к конструкции элементов управления с учетом условий использования и характеристик пользователя

ГОСТ Р ИСО 28803 Эргономика физической среды. Применение требований стандартов к людям с особыми потребностями

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:

3.1 **доступность:** Свойство продукции, систем, услуг, сред или сооружений, при наличии которого они могут быть использованы людьми из совокупности с самым широким диапазоном возможностей для достижения установленных целей в определенных условиях использования.

Примечание — Условия использования включают непосредственное использование или использование с помощью вспомогательных технологий.

3.2 **эргономика** (человеческие факторы): Научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека и других элементов системы, а также сфера деятельности по применению теории, принципов, данных и методов этой науки для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы.

Примечание — Определение соответствует приведенному Международной ассоциацией по эргономике.

3.3 **среда:** Физические, химические, биологические, организационные, социальные и культурные факторы, воздействующие на одного или большее количество людей.

3.4 **внешняя нагрузка:** Внешние условия и требования системы, которые оказывают влияние на внутреннюю физическую и/или умственную нагрузку человека.

Примечания

1 В ГОСТ Р ИСО 6385 «внешняя нагрузка» названа «рабочей нагрузкой».

2 Внешняя нагрузка — нейтральный термин. Ее последствия могут быть положительными, нейтральными или отрицательными.

3.5 **усталость:** Отрицательное непатологическое проявление внешней нагрузки, полностью обратимое с помощью отдыха.

Примечание — Усталость может быть умственной, физической, местной и/или общей.

3.6 **внутренняя нагрузка:** Внутренняя реакция человека на воздействие внешней нагрузки, зависящая от его/ее индивидуальных характеристик (например, размера тела, возраста, возможностей, способностей, навыков и т. д.).

Примечания

1 В ГОСТ Р ИСО 6385 «внутренняя нагрузка» названа «профессиональной утомляемостью».

2 Внутренняя нагрузка — нейтральный термин. Ее последствия могут быть положительными, нейтральными или отрицательными.

3.7 **система:** Сочетание взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких установленных целей.

Примечания

1 В эргономике «элементы» системы часто носят название «компоненты».

2 Система может состоять из продукции, оборудования, услуг и людей.

3 Термин «система» может быть уточнен путем добавления контекстно-зависимого термина (например, авиационная система).

3.8 **целевая совокупность:** Люди, для которых предназначен проект, определенные на основании важных характеристик.

Примечание — Важные характеристики включают в себя, например, уровень навыков, умственные и физические характеристики, такие как антропометрические размеры людей из совокупности. Пол и возраст могут быть отнесены к вариациям в этих характеристиках. Помимо собственных характеристик людей могут иметь значение внешние факторы (например, культурные различия).

3.9

пригодность использования: Свойство системы, продукции или услуги, при наличии которого установленный пользователь может применить продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворенностью.

[ГОСТ Р ИСО 9241-210—2012, пункт 2.13]

Примечание — Это определение обычно применяют в отношении систем, продукции или услуг, а не рабочих систем в целом. Однако в рамках рабочей системы оно может иметь отношение к проектированию и оценке рабочего оборудования.

3.10 **пользователь:** Человек, взаимодействующий с системой, продукцией или услугой.

Примечания

1 Адаптирован из ГОСТ Р ИСО 9241-110—2009, определение 3.8, и ГОСТ Р ИСО 9241-11—2010, определение 3.7.

2 Человека, пользующегося услугой, предоставляемой рабочей системой, например покупателя в магазине или пассажира в поезде, можно считать пользователем.

3 Пользователь, использующий систему, не является компонентом этой системы. Однако пользователя и используемую им систему можно рассматривать как компоненты системы более высокого уровня.

3.11 **работник:** Человек, выполняющий одну или несколько операций в рабочей системе для достижения цели.

3.12 **рабочая система:** Система, состоящая из одного или более работников и рабочего оборудования, действующих совместно для выполнения функций системы в рабочем пространстве, рабочей среде, в условиях, создаваемых рабочими задачами.

3.13 **фактические пользователи:** Люди или группа(ы) людей, непосредственно взаимодействующие с продукцией.

Примечание — До выпуска продукции данный термин относится к предполагаемой группе пользователей. После выпуска он относится к фактическим пользователям.

3.14 **потребительский товар:** Товар, предназначенный для приобретения и использования, как правило, в личных (непрофессиональных) целях.

3.15 **условия использования:** Пользователи, задачи, оборудование (аппаратные средства, программные средства, материалы), физическая и социальная среда, в которых используют продукцию.

3.16 **удобство управления:** Пригодность пользовательского интерфейса изделий повседневного спроса при их предназначенном применении предполагаемыми пользователями.

Примечания

1 В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9241-11 удобство управления является составной частью пригодности использования (см. 3.18). В настоящем стандарте этот показатель применяют к управлению изделиями повседневного спроса. При оценке удобства управления предполагают, что, кроме пользовательского интерфейса, все составные части и системы продукции находятся в работоспособном состоянии.

2 Для оценки удобства управления измеряют результативность управления, иногда вместе с эффективностью и удовлетворенностью управлением продукцией.

3.17 **результативность:** Степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

3.18 **результативность управления:** Процент пользователей, которые достигли основной(ых) цели(ей) предназначенного использования продукции с необходимой точностью и полнотой.

Примечание — Измерения результативности управления основаны на успехе в достижении результата независимо от того, достигнут он наиболее эффективным путем или нет.

3.19 **эффективность:** Связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

3.20 **эффективность управления:** Время, затраченное на достижение основной цели предназначенного использования.

Примечание — Время является особым ресурсом эффективности.

3.21 **изделие повседневного спроса:** Потребительский товар (изделие, продукт) с интуитивно понятным управлением, разработанный для применения широкими слоями населения.

Примечания

1 Некоторые виды продукции разработаны как для использования населением, так и для профессионального применения. Данное определение относится только к непрофессиональному использованию изделий повседневного спроса.

2 «Повседневный спрос» не означает, что пользователь применяет продукцию каждый день, а означает лишь, что продукция, как правило, присутствует в повседневной жизни человека.

3.22 **население:** Совокупность людей, имеющих всевозможные сочетания характеристик пользователей, как правило, проживающих в одной географической области.

3.23 **цель:** Намеченный результат.

Примечание — Цель не зависит от функциональных средств, используемых для ее достижения.

3.24 **предполагаемые пользователи:** Люди или группа(ы) людей, для которых предназначена продукция.

Примечание — Во многих случаях фактический объем совокупности пользователей отличается от первоначально предполагаемого изготовителем. Характеристика предполагаемой группы пользователей основывается на реалистической оценке того, кто будет фактически пользоваться продукцией.

3.25 **взаимодействие:** Двусторонний обмен информацией между пользователями и оборудованием.

Примечания

1 Оборудование включает как программные, так и аппаратные средства.

2 Обмен информацией может включать физические действия, за которыми следует сенсорная обратная связь.

3.26 **основная цель:** Наиболее распространенный или важный результат использования продукции, которого хотят достигнуть все ее пользователи или подавляющее их большинство.

Пример — Для пользователя мобильного телефона основной целью является обеспечение связи, хотя это устройство может быть использовано и для других целей (в качестве фотокамеры, записной книжки, MP3-плеера). Для пользователей стиральной машины основной целью является стирка

одежды, хотя она может предоставлять дополнительные функции (например, отсрочку начала стирки или стирку в указанное время). Такие дополнительные возможности и функции не считаются основной целью.

Примечание — Цель устанавливают независимо от функциональных средств, используемых для ее достижения.

3.27 **удовлетворенность пользователя:** Отсутствие у пользователя дискомфорта при использовании продукции, положительное отношение к использованию продукции.

3.28 **удовлетворенность управлением:** Удовлетворенность пользователя управлением пользовательским интерфейсом продукции.

3.29 **задача:** Деятельность, необходимая для достижения цели.

Примечание — Эта деятельность может быть как умственной, так и физической.

3.30 **характеристики пользователя:** Характерные свойства и особенности пользователя, которые могут повлиять на оценку пригодности использования.

3.31 **пользовательский интерфейс:** Элементы продукции, используемые для управления и получения информации о состоянии продукции, а также взаимодействие, позволяющее пользователю применять продукцию по назначению.

Пример — Пользовательским интерфейсом душевого крана является ручка управления водой: движения ручки влево или вправо управляют температурой воды, а положение ручки определяет степень нагрева воды.

Примечание — Инструкция по эксплуатации является частью пользовательского интерфейса.

3.32 **изделие (продукция) с интуитивно понятным управлением:** Изделие (продукция) повседневного спроса, предназначенное для оказания услуг широким слоям населения.

Примечание — Продукция, предназначенная для использования населением в торговых помещениях, (например, в магазине) или офисе, как правило, является продукцией с интуитивно понятным управлением.

3.33 **сегмент совокупности (пользователей):** Группа людей, имеющих одну или несколько общих характеристик, влияющих на их антропометрические параметры.

3.34 **совокупность пользователей:** Группа или группы пользователей, для которых предназначен технологический проект.

3.35 **случайная выборка:** Выборка, сформированная таким образом, что каждый человек из совокупности имеет равный шанс быть отобранным для каких-либо целей.

3.36 **расслоенная выборка:** Выборка, устанавливаемая с помощью процедуры, в которой совокупность разделяют на подсовокупности (называемые слоями), из которых случайным образом отбирают установленное количество людей.

3.37 **демографические данные:** Основная информация (такая как пол, место жительства или работы, профессия, образование), используемая для описания пользователей совокупности и/или сегментов совокупности.

3.38 **антропометрия:** Изучение и измерение физических размеров и массы тела человека и его частей.

3.39 **антропометрические данные:** Результаты измерений размеров (например, высоты, длины, ширины и окружности) человеческого тела и его частей.

3.40 **антропометрическая база данных:** Совокупность результатов антропометрических измерений (антропометрических данных) и демографических данных, собранных и записанных для группы людей (выборки).

3.41 **антропометрический отчет:** Отчет, содержащий описание происхождения и содержания данных, методы измерений и статистические характеристики антропометрической базы данных.

3.42 **доступность** (в области интерактивных систем): Пригодность использования продукта, услуги, среды или оборудования для людей с самым широким диапазоном возможностей.

3.43 **условия использования:** Пользователи, задачи, оборудование (аппаратные средства, программные средства, материалы), физическая и социальная среда, в которых используют продукцию.

3.44 **результативность:** Степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

3.45 **эффективность:** Связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

3.46 **человекоориентированное проектирование:** Способ проектирования и разработки систем с применением при проектировании принципов эргономики для повышения пригодности использования интерактивных систем.

Примечания

1 Термин «человекоориентированное проектирование» использован вместо термина «проектирование, ориентированное на пользователя», чтобы подчеркнуть, что настоящий стандарт учитывает также воздействие системы на другие причастные стороны, а не только на пользователей. Однако на практике эти термины зачастую используют как синонимы.

2 Системы с высокой пригодностью использования имеют ряд преимуществ, включая более высокую производительность, предотвращение стресса, повышенную доступность и минимизацию риска причинения вреда.

3.47 **интерактивная система:** Система компонентов аппаратного и программного обеспечения, которая получает информацию, вводимую пользователем, и передает ему свой ответ, помогая в работе или выполнении задачи.

Примечание — В некоторых случаях интерактивная система включает упаковку, брендинг, документацию пользователя, оперативную помощь, поддержку и обучение.

3.48 **образец** (интерактивной системы): Интерактивная система или ее часть, которая (хотя бы ограниченно) может быть использована для анализа и оценки проекта.

Примечание — Образец может быть простым, например схематичной моделью или статичным макетом, или сложным, например полностью рабочей интерактивной системой, более или менее готовой для функционирования.

3.49 **причастная сторона; заинтересованная сторона:** Сторона (лицо или организация), имеющая право, долю, интерес или притязания на систему или на владение ее характеристиками, удовлетворяющими потребности и ожидания стороны.

3.50 **задача:** Деятельность, необходимая для достижения цели.

3.51 **опыт пользователя:** Восприятие и ответные действия пользователя, возникающие в результате использования и/или предстоящего использования продукции, системы или услуги.

Примечания

1 Опыт пользователя включает все эмоции, убеждения, предпочтения, ощущения, физические и психологические реакции пользователя, поведение и достижения, которые возникают до, во время и после использования.

2 Опыт пользователя — это сочетание способа представления, функциональности, производительности системы, интерактивного поведения и вспомогательных возможностей интерактивной системы, физического и психологического состояния пользователя, являющееся результатом предшествующего опыта, привычек, навыков и индивидуальности, а также условий использования.

3 Пригодность использования, если ее интерпретируют с точки зрения личных целей пользователей, может включать аспекты восприятия и эмоциональные аспекты, обычно связанные с опытом пользователя. Для оценки аспектов опыта пользователя могут быть учтены критерии пригодности использования.

3.52 **пользовательский интерфейс (интерфейс пользователя):** Все компоненты интерактивной системы (программное обеспечение или аппаратное обеспечение), которые предоставляют пользователю информацию и являются инструментами управления для выполнения определенных задач.

3.53 **валидация** (validation): Подтверждение посредством предоставления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.

Примечание — Валидация — это набор действий, который обеспечивает уверенность в том, что система пригодна для предполагаемого использования, в состоянии достичь целей и поставленных задач (например, требований причастной стороны) в предполагаемой среде эксплуатации.

3.54 **верификация:** Подтверждение посредством предоставления объективных свидетельств того, что установленные требования выполнены.

Примечание — Верификация — это набор действий, с помощью которого происходит сопоставление характеристик системы или элемента системы с установленными требованиями к характеристикам. Верификация может охватывать установленные требования, описание проекта и саму систему.

3.55 **проектирование для обеспечения доступности:** Проектирование в соответствии с принципами, направленными на обеспечение возможности использования продукции, сооружений или услуг

людьми с различными типами ограничений с целью максимально увеличить количество потребителей, которые могут легко использовать продукцию, сооружение или услугу, что может быть достигнуто путем:

- проектирования продукции, услуг и среды, которые готовы к использованию большинством пользователей без какой-либо модификации;
- обеспечения возможности адаптирования продукции или услуг к различным пользователям (адаптирование пользовательских интерфейсов);
- доработки стандартизированных интерфейсов с целью сделать их пригодными для использования людьми с ограниченными возможностями.

Примечания

1 Такие термины, как проектирование для всех, проектирование без границ, инклюзивное проектирование и трансвозрастное проектирование, используют в разных областях.

2 Проектирование для обеспечения доступности является составной частью универсального проектирования, когда продукция и среда пригодны для использования всеми людьми, насколько это возможно, без необходимости проведения адаптации или специализированного проектирования.

3.56 **вспомогательная технология:** Технология, используемая для повышения, поддержания или улучшения функциональных возможностей людей с ограниченными возможностями.

3.57 **вспомогательное устройство:** Оборудование, производительная система, аппаратное средство, программное средство или услуга, используемые для повышения, поддержания или улучшения функциональных возможностей людей с ограниченными возможностями.

3.58 **альтернативный формат:** Альтернативная реализация или представление продукции или услуг, которые могут сделать их доступными с использованием другой модальности или способности восприятия.

3.59 **ухудшение:** Ограничение в строении или функционировании тела, такое как существенное отклонение или потеря способности, которое может быть временным (например, из-за травмы) или постоянным (незначительным или серьезным) и может изменяться со временем.

Пример — Ухудшение вследствие старения.

3.60 **стандарт:** Нормативный документ, который разработан на основе консенсуса, принят признанным на соответствующем уровне органом и устанавливает для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.

Примечание — Стандарт должен быть основан на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта и направлен на достижение оптимальной пользы для общества.

3.61 **международный стандарт:** Стандарт, принятый международной организацией по стандартизации и доступный широкому кругу пользователей.

3.62 **возможность адаптации:** Наличие у человека возможности вносить изменения в среду, воздействию которой он подвергается, с помощью поведенческих (отодвинуться, сменить позу или одежду) или других действий (открыть окно, закрыть дверь, настроить параметры среды с помощью технических средств и т. д.).

3.63 **температурный цикл:** Изменение температуры с заданной амплитудой и частотой.

3.64 **дрейф температуры:** Пассивное, монотонное, равномерное, нецикличное изменение температуры в замкнутом пространстве.

3.65 **управляемое изменение температуры:** Активно управляемое монотонное, равномерное, нецикличное изменение температуры в замкнутом пространстве.

3.66 **эквивалентная (оперативная) температура:** Равномерная температура воображаемого замкнутого пространства, в котором человек теряет такое же количество тепла от конвекции и излучения, как и в реальной среде (с неравномерной температурой).

3.67 **скачки температуры:** Быстрое изменение температурных условий, вызванное резким изменением температуры, влажности или вида деятельности человека и/или сменой одежды.

3.68 **диалог:** Взаимодействие между пользователем и интерактивной системой, рассматриваемое как последовательность действий пользователя (вводы) и ответных реакций системы (выводы), направленное на достижение цели.

Примечания

1 Действия пользователя включают не только ввод данных, но и навигационные действия.

2 Понятие диалога охватывает как форму (синтаксис), так и смысл (семантику) взаимодействия.

3.69 **рабочая система:** Система, включающая в себя пользователей, задачи, физическую и социальную среду и предназначенная для достижения установленных целей.

Примечание — Условия использования включают такие компоненты рабочей системы, которые при установлении или оценке пригодности использования рассматривают как исходные.

3.70 **продукция:** Объект (аппаратные средства, программные средства, материалы), для которого устанавливают или оценивают пригодность использования.

3.71 **измерение:** Процесс, используемый для получения значения измеряемой величины (результата измерения).

3.72 **информационное наполнение:** Информация, передаваемая с помощью мультимедийных приложений от источника к пользователю в соответствии с определенными коммуникационными целями.

3.73 **динамические формы информации:** Формы информации, меняющиеся во времени, и передаваемые в виде звука или изображения.

Пример — К этому виду относятся видео, музыка, анимация и т. д.

3.74 **форма (формы) представления информации:** Различные специфические формы представления информации пользователю.

Пример — Текст, видео, графические символы, анимация, аудио.

3.75 **метафора:** Концепция, уже знакомая пользователю приложения, способствующая пониманию и предсказанию поведения приложения.

3.76 **мультимедиа:** Комбинации статических и динамических форм представления информации, которые могут быть интерактивно управляемы и представлены в приложении одновременно.

Пример — Комбинация текста (видео, аудио или анимации).

3.77 **навигация:** Перемещение пользователя внутри или между медиаобъектами или сегментами представления информации для нахождения интересующего объекта, тематического раздела или определенной информации.

3.78 **статичные формы информации:** Неизменные во времени по отношению к пользователю формы представления информации.

Пример — Текст или изображение.

4 Эргономический подход

Эргономика (или человеческие факторы) получила свое определение от Международной ассоциации по эргономике (International Ergonomic Association; IEA), являющейся мировой федерацией сообществ по эргономике и человеческим факторам в следующем виде: «научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека и других элементов системы, а также сфера деятельности по применению теории, принципов, данных и методов этой науки для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы». Эргономика включает в себя цели облегчения выполнения работы, сохранения и повышения безопасности, здоровья и благополучия работника или пользователя/оператора продукции/оборудования посредством оптимизации задач, оборудования, услуг, среды и всех остальных элементов системы и их взаимодействий. Достижение этих целей потенциально способствует устойчивому развитию и социальной ответственности (см. приложение А).

Примечание — В настоящем стандарте использованы различные термины для обозначения человека в разных ролях (например, работник, оператор, пользователь, потребитель) и в различных сферах (например, личной или рабочей сфере) с целью включить в рассмотрение разнообразных людей и объединения более высокого уровня, такие как группы, команды и организации.

Эргономика рассматривает взаимодействия между человеком и другими компонентами системы, например другими людьми, машинами, продукцией, услугами, средами и инструментами. При таком рассмотрении необходимо учитывать следующие факторы:

- назначение системы, продукции или услуги (см. 5.2);
- характеристики предполагаемой совокупности пользователей (см. 5.2.2);
- цели, которые должны быть достигнуты, и задачи, которые предстоит выполнить (см. 5.2.3);

- существующие ограничения (например, устаревшее оборудование или процессы, экономические или юридические проблемы);
- факторы физической, организационной и социальной среды (см. 5.2.4);
- жизненный цикл и любые динамические изменения в нем (см. раздел 7).

Для достижения оптимальной работы системы необходимо учитывать все эти факторы. На рисунке 1 приведен пример факторов, которые должны быть учтены при эргономическом подходе к проектированию. Деятельность человека показана как центральный элемент функциональности системы. В определенных условиях проектирования могут существовать дополнительные факторы.

Примечания

1 Текстовое описание рисунка 1 приведено в приложении Б.2.

2 Анализ вариантов деятельности человека в определенных условиях использования помогает понять потенциальное воздействие на здоровье и безопасность и, с другой стороны, получить количественные и качественные результаты.

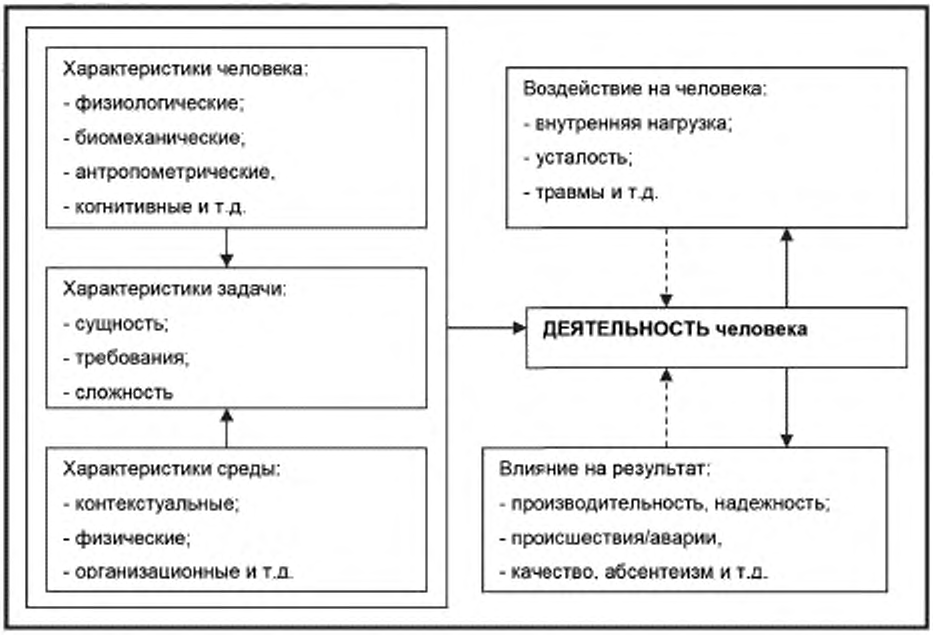

Рисунок 1 — Пример факторов, которые следует учитывать при оптимизации характеристик системы

В простейшей форме система состоит из человека и, как минимум, одного элемента (человека, машины или среды), взаимодействующих в определенных условиях. Более сложные системы включают в себя большее количество элементов (например, людей, машин или оборудования). Такие системы могут быть найдены в различных областях деятельности, таких как работа, общественная жизнь, отдых и т. д. В области работы такие системы называют рабочими системами.

Примечания

1 Пример простой системы приведен в 6.2 и на рисунке 2 (см. также приложение Б).

2 Проектирование рабочих систем более подробно рассмотрено в ГОСТ Р ИСО 6385.

Настоящий стандарт приводит как принципы (см. раздел 5), так и концепции (см. раздел 6) эргономики. Принципы являются основополагающими для процесса эргономического проектирования, они помогают отличить эргономический подход от других подходов, не соблюдающих эти принципы.

Для достижения основной цели эргономики, т. е. оптимизации производительности системы, следует применять принципы, приведенные в разделе 5.

Концепции предоставляют средства для интерпретации, рассмотрения и оценки проекта с точки зрения эргономики. Представленные в настоящем стандарте концепции ранее успешно применялись

в различных областях для достижения эргономичных результатов проектирования, которые соответствуют целям эргономики и могут быть полезны в других областях, хотя они и не являются повсеместно применимыми.

Концепции, описанные в разделе 6, следует применять во всех подходящих случаях.

5 Принципы эргономики

5.1 Общая информация

В данном разделе представлены основополагающие принципы эргономического подхода к проектированию. Они помещают человека в центр эргономического подхода к проектированию (человекоориентированность, см. 5.2), учитывая разнообразие населения (целевая совокупность, см. 5.2.2), последствия выполнения задач для человека (условия задачи, см. 5.2.3) и окружающую среду, в которой должны применять результат проектирования (условия среды, см. 5.2.4). И, наконец, в нем подчеркнуты основные эргономические критерии, которые необходимо применять при оценке проекта (оценка на основе критериев, см. 5.3).

5.2 Человекоориентированность

5.2.1 Общие сведения

Эргономический подход к проектированию должен быть ориентирован на человека.

Это означает, что все проектируемые компоненты системы, продукции или услуги приводят в соответствие с характеристиками предполагаемых пользователей, операторов или работников, а не проводят отбор и/или адаптацию людей, чтобы их характеристики соответствовали системе, продукции или услуге. Данный подход реализуют посредством рассмотрения:

- предполагаемой целевой совокупности,
- задачи, цели или предполагаемого результата системы, продукции или услуги и
- среды, в которой будет функционировать проект.

С точки зрения эргономики стратегии отбора и обучения не могут служить заменой надлежащему эргономическому проектированию, несмотря на то что определенный отбор и обучение все же могут потребоваться.

Люди, для которых предназначен проект (например, работники или пользователи), должны быть вовлечены в процесс проектирования на всех его этапах, включая оценку. Это поможет оптимизировать решения (например, с помощью учета опыта и требований пользователей). Непрерывное участие людей из целевой совокупности в разработке проекта считается эффективной эргономической стратегией.

Примечание — Более подробное описание человекоориентированного подхода для интерактивных систем приведено, например, в ГОСТ Р ИСО 9241-210.

5.2.2 Целевая совокупность

Целевая совокупность должна быть установлена и описана.

Население очень разнообразно. Люди отличаются своими физическими размерами, а также биомеханическими, сенсорными и когнитивными возможностями. Поэтому эргономическое проектирование проводят, как правило, для определенной целевой совокупности, а не для одного человека или всей совокупности людей. При определении целевой совокупности необходимо избегать дискриминации, например на основе пола, возраста или наличия инвалидности (см. Конвенцию МОТ[1)] № 111).

Примечания

1 В некоторых обстоятельствах (например, в случае медицинской реабилитации) целевая совокупность может состоять из одного человека.

2 Целевые совокупности со временем могут изменяться, поэтому следует учитывать такую возможность.

3 Включение пожилых людей и людей с ограниченными возможностями в целевую совокупность и соответствующее проектирование может улучшить доступность системы, продукции или услуги.

Должны быть определены важные для проектирования характеристики целевой совокупности (например, размер тела, зрительная способность, грамотность, навыки, знания) и диапазон их отклонений в целевой совокупности.

Примечание — Подробное описание источников отклонений в области антропометрических размеров работников приведено в ГОСТ Р ИСО 14738, а эргономические данные для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями приведены в [1].

[1)] Международная организация труда.

В эргономике отклонения в целевой совокупности обычно учитывают с помощью использования 5-й и/или 95-й процентилей важных характеристик (например, размера тела, зрительных способностей, грамотности) с целью сделать проект подходящим по крайней мере для 90 % целевой совокупности. В некоторых обстоятельствах могут быть использованы другие процентили. Например, в области безопасности часто используют 1-ю и 99-ю процентили.

Примечания

1 В большинстве случаев использование в проекте средних значений не является подходящим способом учесть диапазон значений, относящийся к определенной характеристике.

2 Необоснованное использование процентилей для одной переменной (одномерных процентилей) при наличии множества характеристик может привести к уменьшению диапазона целевой совокупности по сравнению с запланированным изначально. Возможность использования одномерных процентилей зависит от степени взаимозависимости этих характеристик. При низкой взаимозависимости для определения перечня критериев для разработки проекта следует использовать более широкий диапазон процентилей или большее количество переменных.

5.2.3 Условия задачи

В проекте должны быть рассмотрены характер задачи и участие человека в ее выполнении.

Проектирование с учетом условий задачи проводят с целью сделать задачи подходящими для человека. Такое проектирование включает в себя распределение функций и задач между человеком и техническими средствами. Недостаточная проработка задач приведет к неблагоприятным воздействиям как на человека, так и на систему в целом. Эти воздействия не могут быть компенсированы техническими компонентами системы. При разработке задач следует учитывать возможные последствия как для человека, который будет их выполнять, так и для системы в целом. Проектирование с учетом условий задачи также позволяет обнаружить и учесть различия между предполагаемым и фактическим способом выполнения задачи. На действия при выполнении задачи оказывают влияние отклонения и изменения, например в условиях, процедурах, оборудовании, продукции или материалах.

Примечания

1 Для того чтобы было возможно учесть воздействия, оказываемые задачей на человека, необходимо изучить существующие данные по таким же или схожим задачам.

2 Пример данного подхода в области интерактивных систем приведен в ГОСТ Р ИСО 9241-2.

Надлежащим образом разработанные задачи:

- могут быть выполнены целевой совокупностью безопасно и результативно как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде;
- не вызывают появление краткосрочных или долгосрочных отрицательных последствий у членов этой совокупности;
- могут быть использованы для развития способностей и навыков у операторов/пользователей.

Для установления требований к способностям, навыкам и знаниям людей задачи и связанная с их выполнением деятельность должны быть определены и подробно описаны. Это описание должно включать в себя вводные и результирующие данные задач.

Примечание — Важно также установить взаимосвязи между различными задачами.

В человекоориентированном проектировании цель отличают от задачи. Цель рассматривают как намеченный результат, в то время как задача представляет собой деятельность, необходимую для достижения цели или целей. Иерархически цель может быть подразделена на ряд подцелей, а задача — на несколько соответствующих подзадач.

Примечание — В простых системах все задачи при достижении конечной цели может выполнять один человек. В более сложных системах цель может быть достигнута множеством людей, выполняющих различные, но взаимосвязанные задачи.

Деятельность основана на отдельных действиях, состоящих из единственного события, такого как нажатие кнопки, опознавание сигнала или генерирование идеи.

Примечание — В некоторых областях эргономики для описания определенного уровня «деятельности» используют термин «этап».

5.2.4 Условия среды

Должны быть идентифицированы и описаны физическая, организационная, социальная и правовая среда, в которых предполагается использование системы, продукции, услуги или сооружения, а также должен быть определен их диапазон.

Эти среды содержат важные элементы условий проектирования и могут оказывать значительное влияние на результативность проекта. Физические атрибуты включают в себя такие показатели, как температурные условия, освещение, шум, пространственное расположение и расстановку мебели. Организационные и социальные аспекты среды включают в себя такие факторы, как методы работы, организационную структуру и отношения между людьми.

В некоторых областях применения эргономики среда является фактором, который не может быть изменен. В других случаях аспекты среды могут быть спроектированы. Когда факторы среды являются частью системы, продукции, услуги или сооружения, их проектирование или перепроектирование следует включать в общий процесс проектирования и его результат. Для тех аспектов среды, которые не могут быть изменены, их характеристики должны быть учтены при проектировании системы, продукции, услуги или сооружения.

Воздействие среды может быть более сильным, если люди работают на пределе своих возможностей. Если проектные решения основаны на данных о возможностях человека, измеренных только в нейтральной среде, это может привести к отрицательным последствиям.

Примеры

1 Оборудование для использования в холодильном складе разрабатывают с учетом необходимости ношения работниками изолирующих защитных перчаток.

2 Билетный автомат, который предназначен для установки и использования на открытой парковке, разрабатывают с учетом диапазона изменяющихся условий среды, в которой он будет использоваться (например, в темноте или при ярком свете).

5.3 Оценка на основе критериев

Оценка результата эргономического проектирования любой системы, продукции или услуги должна быть основана на эргономических критериях, независимо от того, применялся ли процесс эргономического проектирования (см. 7.2).

Эргономические критерии могут быть связаны с:

- производительностью работы человека;
- здоровьем, безопасностью и благополучием человека;
- удовлетворенностью человека.

Примечание — Измерение производительности работы человека может быть использовано для оценки изменений в навыках, способностях и знаниях, возникающих в результате эргономического проектирования.

Итерационная (повторяющаяся) оценка по эргономическим критериям должна быть неотъемлемой частью любого процесса эргономического проектирования. Относительная значимость различных критериев зависит от характера системы, продукции или услуги.

Пример — Помимо критериев, связанных с безопасностью, удовлетворенность пользователя может иметь высокий приоритет при оценке потребительских товаров, тогда как в рабочей системе определяющими будут критерии, связанные со здоровьем и производительностью работы.

При оценке следует учитывать как кратковременные, так и долговременные последствия.

Примечание — Примеры оценки интерактивных систем можно найти в ГОСТ Р ИСО 9241-11.

6 Концепции эргономики

6.1 Общие сведения

В данном разделе приведены описания нескольких концепций, которые помогают понять и применить принципы эргономики, приведенные в разделе 5. Как объяснено в разделе 4, эти концепции важны для применения принципов эргономики в отдельных областях, но не обязательно применимы во всех областях.

Примечания

1 Концепцию воздействий нагрузки обычно используют при проектировании рабочих систем, в то время как концепцию пригодности использования широко применяют при проектировании интерактивных систем.

2 Настоящий стандарт не приводит исчерпывающего обзора всех концепций эргономики.

6.2 Концепция системы

Одной из основных концепций эргономики является концепция системы, которая рассматривает взаимодействия между человеком и другими частями системы. Например, простая модель системы

человек — машина приведена на рисунке 2. Он показывает человека и машину как составляющие части системы. Человек получает информацию о состоянии машины и контролируемом процессе с помощью датчиков, обрабатывает эту информацию (возможно, сравнивая ее с целями или ожиданиями), а затем изменяет систему по мере необходимости посредством эффекторов (то есть руками, ногами, голосом). Следовательно, человек является центральным элементом системы, как описано в 5.2. Эту модель также используют в случаях взаимодействия человека с человеком посредством замены машинного компонента вторым человеком. Однако важно помнить, что системы редко разрабатывают для отдельных лиц, чаще — для одной или более целевых групп или совокупности (см. 5.2.2).

Примечания

1 Текстовое описание рисунка 2 приведено в приложении Б.

2 В последние годы разработано множество моделей системы человек — машина с акцентом на различные аспекты взаимодействия между людьми и машинами.

3 Информацию по разработке механизмов управления и дисплеев можно найти, например, в ГОСТ Р ИСО 9355, а для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями в [1].

На рисунке 2 показаны вводимые ресурсы (например, информация, энергия, материал и т. д.) от источников, находящихся вне системы, которые система преобразует в результирующие ресурсы (например, продукцию или информацию).

Человек и машина существуют в пространственной среде. Пространственная среда, в свою очередь, существует в рамках физической среды и организационной среды. Вне этих пределов на функционирование системы потенциальное воздействие оказывают социальная, правовая и культурная среда. Все эти воздействия представлены блоками на рисунке 2 с целью показать, как различные элементы воздействуют друг на друга. Эти воздействия могут быть закрыты для проектирования, и в этом случае в процессе проектирования их рассматривают как изначальные ограничения.

Подобные соображения применимы к различным и зачастую более сложным типам систем — например, систем, включающих взаимодействия человека с человеком или взаимодействия между людьми и многочисленными машинами, продукцией или услугами.



Рисунок 2 — Пример модели системы человек — машина — среда

6.3 Концепция воздействий нагрузки

Концепция воздействий нагрузки применима к оценке деятельности человека. При применении концепции воздействий нагрузки особое внимание должно быть уделено связям между внешней нагрузкой, внутренней нагрузкой, возникающей из-за внешней нагрузки, и воздействием нагрузок на человека как в кратковременном, так и в долговременном периодах. Это имеет фундаментальное значение при подборе подходов, ориентированных на целевую совокупность и условия задачи. Основной особенно-

стью данного подхода является то, что воздействие, которое любая внешняя нагрузка (умственная или физическая) оказывает на человека, проявляется не только в результате ее изменений, но также и в результате кратковременных и долговременных изменений в самом человеке. Результат воздействия внешних нагрузок на внутреннюю нагрузку также изменяется из-за различия умственных и физических способностей людей.

Концептуально (см. рисунок 3) человек подвержен воздействию внешней нагрузки. Внешняя нагрузка создается факторами вне человека, обобщенными на рисунке 2 (см. также приложение Б). Эти факторы не зависят от человека, подвергаемого воздействию нагрузки. Нагрузка, которая может быть физической (например, задачи, связанные с ручной обработкой) или умственной (например, задачи по обработке информации), может быть описана в привязке к своему типу, интенсивности и временным характеристикам. Временные характеристики внешней нагрузки, такие как ее длительность или чередование работы и отдыха, имеют особую значимость, поскольку они изменяют внутреннюю нагрузку и, как следствие, воздействие на человека.



Рисунок 3 — Модель концепции воздействий нагрузки

Примечание — Описание рисунка 3 приведено в приложении Б.

Воздействие внешних нагрузок на человека изменяется в зависимости от его индивидуальных характеристик. К ним относят такие характеристики, как физические и умственные способности, навыки, методы работы, поведение и функциональное состояние, а также производительность выполнения задачи и его/ее восприятие внешних и внутренних нагрузок. Некоторые из этих характеристик изменяются со временем, как за короткий, так и за долговременный периоды, например вследствие постоянного процесса получения и накопления навыков, связанных с формированием знаний и опыта, что приводит к повышению результативности и эффективности. Кроме того, человек может изменить внешнюю нагрузку (обратная связь), если это возможно (например, уход на перерыв и/или изменение темпа работы).

Внешняя нагрузка является источником внутренней нагрузки, которая, в свою очередь, тоже зависит от характеристик человека. Например, подъем одного и того же объекта на установленную высоту приведет к разной внутренней нагрузке у различных людей, которая будет зависеть от их максимальной мышечной силы.

Внутренняя нагрузка может иметь как кратковременные, так и долговременные последствия. Некоторые из этих последствий, например усталость, являются непостоянными величинами, при этом организм быстро возвращается в исходное состояние, если ему предоставить достаточную возможность для отдыха. Другие — более устойчивые, они имеют долговременный, а иногда и постоянный характер. И долговременные, и кратковременные последствия могут быть как положительными, так и отрицательными. Они развиваются при воздействии комплексных, зависящих от времени и иногда повторяющихся процессов. Это характерно как при физической, так и умственной деятельности

и охватывает, например, эксплуатацию механизмов, комплексные потребительские изделия, общедоступные системы или оказание помощи пациенту.

Несоответствие между внешней нагрузкой и возможностями индивидуума может привести к отрицательным результатам, таким как увеличение числа травм и ошибок, низкое качество и производительность и т. д.

Примечание — Более подробное описание в области умственной нагрузки приведено в ГОСТ Р ИСО 10075.

Пример — При выполнении задачи, связанной с тяжелой физической деятельностью, работа может первоначально привести к кратковременным отрицательным последствиям (например, начинают болеть мышцы, появляются неприятные ощущения). Однако они будут сопровождаться не столь видимыми последствиями, такими как физиологическая адаптация или психологическое обучение и привыкание. Таким образом, в процессах внутренней обратной связи отрицательное последствие может быть снижено и последовательно заменено на положительное последствие (например, увеличение мышечной силы). Аналогичные процессы можно наблюдать и в области умственной деятельности, когда процесс обучения постепенно упрощает выполнение работы.

В целом длительное воздействие значительной физической и/или умственной внешней нагрузки приведет к отрицательным последствиям, таким как усталость, монотония, снижение бдительности, которые зависят от интенсивности и временной структуры образующейся вследствие этого внутренней нагрузки. Результат воздействия возрастает нелинейно в зависимости от времени или нарастания интенсивности внешней нагрузки. Все эти последствия не являются патологическими проявлениями внутренней нагрузки, они полностью исчезают после отдыха или изменения вида деятельности/задач. Следовательно, перерывы или ограничение времени воздействия внешних нагрузок снижают рост внутренней нагрузки и последующей усталости и обеспечивают восстановление от усталости. Если возникновения временных отрицательных последствий не избежать и не удается достигнуть достаточного восстановления после них, то могут возникнуть долговременные последствия, такие как истощение, хроническая усталость или «выгорание». Управление внешней нагрузкой посредством изменения ее интенсивности или времени дает возможность избежать возникновения отрицательных кратко- и долговременных последствий.

Однако приостановка деятельности/задачи, особенно на длительный период, превышающий необходимое для восстановления время, может привести к снижению приобретенных способностей (например, снижение полученного уровня навыков или способности планирования при решении задач). Обучение или получение навыков и развитие способностей, особенно в течение длительного периода, является обычным последствием взаимодействия между внешней нагрузкой и человеком. С другой стороны, недостаточная нагрузка, приводящая к снижению или потере способностей в результате ограниченного применения или недостатка обратной связи, нежелательна.

Обучение и приобретение навыков может быть улучшено за счет внешних модификаторов, таких как тренировка.

Следствием опыта, старения или болезни может явиться изменение на длительное время индивидуальных способностей, включая навыки.

Связь между внутренними и внешними нагрузками и их последствиями должна учитываться посредством надлежащего планирования внешних нагрузок при проектировании систем, продукции и задач с целью исключения отрицательного воздействия на человека.

6.4 Пригодность использования

Результативность, эффективность и удовлетворенность системой, продукцией или услугой в отношении целевой совокупности являются важными целями эргономики. Одним из средств достижения этих целей является применение концепции пригодности использования и связанных с ней показателей.

Пригодность использования является концепцией, которую используют для описания, проектирования и оценки систем, продукции и услуг. Она охватывает показатели результативности, эффективности и удовлетворенности и является основой для определения целей разработки и измерения их достижимости.

Концепция пригодности использования может применяться при планировании и оценке услуг, предоставляемых организацией.

При применении концепции в рамках рабочей системы должны быть идентифицированы все компоненты системы.

Проектирование (или перепроектирование) пригодности использования включает рассмотрение вопросов пригодности использования на всех этапах жизненного цикла, включая концепцию, детальное проектное решение, оценку, внедрение, долговременное применение, обслуживание, утилизацию и переработку.

Специфические условия проектирования (характеристики целевой совокупности, цели, задачи, физическая и техническая среда, материалы и т. д.) определяют, насколько важны эксплуатационные аспекты результативности, эффективности и удовлетворенности. В концепции пригодности использования нет стандартного набора показателей, универсального при оценке пригодности использования или ее параметров. Показатели должны быть разработаны в каждом конкретном случае.

Примечание — Подробное описание пригодности использования приведено в ГОСТ Р ИСО 9241-11.

6.5 Доступность

Доступность — это свойство продукции, систем, услуг, сред или сооружений, при наличии которого они могут быть использованы людьми из совокупности с самым широким диапазоном возможностей для достижения установленных целей в определенных условиях использования. Это, как правило, многомерная и непрерывная, а не одномерная и прерывистая характеристика (например, «да/нет»). Цель проектирования с учетом доступности состоит в том, чтобы расширить целевую совокупность, делая продукцию, системы, услуги, среды и сооружения более доступными для большинства людей. Понятие доступности также может быть использовано при планировании и оценке услуг, предоставляемых организацией.

Уровень доступности связан и с количеством людей, которые могут использовать продукцию, систему, услугу, среду или сооружение, и с качеством такого использования. В эргономическом проектировании повышение уровня доступности может быть достигнуто путем анализа возможности расширения предполагаемой целевой совокупности, а также повышением доступности для людей внутри существующей целевой совокупности. Следовательно, характеристики целевой совокупности, которые необходимо принимать во внимание, должны быть как можно более разнообразными в зависимости от целей разработки. Например, расширение возрастного диапазона с целью учесть увеличение доли пожилых людей в составе целевой совокупности требует от разработчика анализа характеристик, связанных с увеличением возраста. Сюда также можно отнести выявление специальных подгрупп, которые должны быть учтены, например, людей с ухудшением слуха, с когнитивными расстройствами и людей, которые уже используют вспомогательные технические устройства или для которых могут потребоваться индивидуальные решения или альтернативные средства доступа.

Доступность, которая может быть достигнута, зависит от условий, в которых будут использовать разрабатываемую продукцию, систему, услугу, среду или сооружение. Четкое описание диапазона и сущности характеристик в рамках предполагаемой целевой совокупности будет играть основную роль в определении требований к доступности.

Пример — Целевая совокупность визуальных дисплеев в кабинах самолетов по закону ограничена людьми с высоким уровнем остроты зрения. Однако целевая совокупность информационных стендов, которой должно быть предоставлено законное право доступа, имеет более широкий диапазон возможностей и ограничений, включая (цветовую) слепоту и слабое зрение. Учет этих факторов расширяет целевую совокупность, для которой предназначен стенд.

Примечания

1 Доступность и пригодность использования являются концепциями, которые ранее разрабатывались в различных сферах. Согласно определению, пригодность использования в основном связана с качеством использования изделия, системы, услуги, среды или сооружения в рамках целевой совокупности, в то время как доступность связана с диапазоном, в пределах которого их можно использовать, в частности людьми с ограниченными возможностями (несмотря на то что разница между этими двумя понятиями не всегда ясна).

2 Подробное описание концепции доступности приведено в международном документе [1] и международном стандарте [2].

7 Процесс эргономического проектирования

7.1 Общие сведения

Проектирование в той или иной степени осуществляют на всех этапах жизненного цикла систем, изделий, услуг, сред и сооружений, например при создании альтернативных вариантов, подготовке

и реализации проекта и коррекции недостатков проекта на основе оценки. Во всех случаях рассматривают эргономические требования. Все аспекты, включая процедуры, инструкции, обучение и взаимоотношения с пользователями услуг имеют эргономические требования при проектировании.

Примечание — Жизненный цикл проекта обычно состоит из концепции, проектного решения, оценки, внедрения, долговременного применения, обслуживания, утилизации и переработки.

Все типы разрабатываемых проектов должны учитывать требования эргономики в процессе жизненного цикла. Этот процесс должен проходить организованно.

Примечание — При проектировании используют имеющиеся в наличии компоненты существующих решений, разрабатывая на их основе новое изделие или услугу.

Для обеспечения безопасности, охраны труда и благополучия работника или пользователя при оптимизации производительности, результативности, эффективности, надежности и работоспособности системы процесс проектирования должен учитывать основные требования, приведенные в 7.2.

7.2 Основные требования эргономического проектирования

Основные требования для процесса эргономического проектирования включают следующие положения:

- эргономические принципы должны быть рассмотрены на ранних стадиях и без отрыва от процесса разработки;
- применению эргономических принципов с целью исключения возникновения отрицательных последствий должно быть уделено достаточное внимание (см. 5.2 и 5.3);
- для проектирования должны быть установлены эргономические показатели (см. 5.3);
- эргономические показатели должны быть учтены в предварительном и рабочем проектах (см. 5.3);
- в процессе проектирования следует учитывать характер задачи и занятость в ней человека (см. 5.2.3);
- работники или пользователи либо потенциальные работники или пользователи должны быть вовлечены в процесс проектирования (см. 5.2);
- в процессе проектирования следует осуществлять оценку и проводить необходимые уточнения и корректировки (см. 5.3).

Примечания

1 Идеальной основой для оценки является фактическое применение реальным пользователем, выполняющим репрезентативные задания в реальных условиях.

2 Все аспекты разработки следует оценивать и пересматривать (в том числе требования).

Процесс проектирования должен быть достаточно гибким, чтобы позволить проведение повторений проектных решений.

Примечание — Основная цель разработки проекта состоит в том, чтобы достигнуть достаточной гибкости в средствах и методах для поддержки пересмотра проектного решения таким образом, чтобы оно отвечало эргономическим принципам и требованиям работника или пользователя. Однако в процессе проектирования следует избегать ненужных повторов.

Различные стратегии управления и проектирования делают различный акцент на важности этих требований. Например, при проектировании с участием пользователей особую важность имеет вовлечение пользователей и прочих участников в процесс проектирования, а проектирование, ориентированное на повышение производительности, сосредоточено на производительности как основном результате.

8 Соответствие

Соответствие настоящему стандарту достигают путем:

а) удовлетворения всех применимых требований;

б) определения применимых рекомендаций;

в) объяснения, почему некоторые требования и рекомендации не применимы;

г) установления того, были ли соблюдены применимые рекомендации.

Если заявляют, что система, продукция или услуга удовлетворяет эргономическим требованиям, и считают, что примененные рекомендации были выполнены, то должна быть установлена процедура

определения того, что они действительно были выполнены. Детали этой процедуры являются предметом согласования между сторонами.

9 Перечень документов, устанавливающих эргономические требования

ГОСТ Р ИСО 20282-1 устанавливает требования к разработке удобных в управлении изделий повседневного использования с учетом характеристик пользователей и условий использования в тех случаях, когда удобство управления пользовательским интерфейсом характеризуют таким показателем, как пригодность использования. В стандарте приведены также рекомендации по выполнению этих требований.

Данный стандарт предназначен для применения при разработке изделий повседневного использования, для которых в стандарте:

- определено понятие удобства управления;
- установлены важные аспекты условий использования;
- установлены характеристики предполагаемой совокупности пользователей, влияющие на пригодность использования.

Предполагаемыми пользователями данного стандарта являются специалисты по пригодности использования, специалисты в области эргономики, разработчики изделий, интерфейсов, изготовители продукции и другие специалисты, участвующие в разработке и проектировании изделий повседневного использования.

Этот стандарт применим к механическим и/или электротехническим изделиям с интерфейсом, которым пользователь может управлять непосредственно или удаленно. Такая продукция попадает, по крайней мере, в одну из следующих категорий:

а) потребительские товары, предназначенные для широких слоев населения, которые могут быть куплены или арендованы, могут принадлежать частным лицам, общественным организациям или частным компаниям;

б) потребительские товары, предназначенные для приобретения и использования в личных (непрофессиональных) целях, например будильники, электрические чайники, электродрели;

в) изделия с интуитивно понятным управлением, предназначенные для оказания услуг населению (например, билетные автоматы, фотокопировальные аппараты, оборудование для фитнеса);

г) изделия, используемые в организациях не для профессиональных целей (например, кофеварка в офисе);

д) изделия, имеющие программное обеспечение, необходимое для использования (например, CD-плеер).

Данный стандарт не следует применять к:

е) изделиям без интерактивного пользовательского интерфейса (например, кувшину или молотку);

ж) изделиям с красивым или модным внешним видом, используемым в качестве украшения (например, часам без разметки);

и) изделиям, для использования которых необходимы специальная подготовка, особые навыки и/или профессиональные знания (например, музыкальные инструменты или автомобили);

к) автономным программным продуктам;

л) изделиям, предназначенным для использования только в профессиональной деятельности.

Примечания

1 Некоторые изделия включают как элементы, относящиеся к области применения данного стандарта, так и элементы не относящиеся к ней. Например, задачи включения и выключения терминала публичного доступа в Интернет относятся к области применения данного стандарта, а использование Интернета с помощью терминала не входит в его область применения.

2 Данный стандарт может быть использован совместно с [3], в котором установлены методы учета при проектировании требований к пригодности использования.

3 Некоторые из правил, установленные в ГОСТ Р ИСО 20282-1, могут быть применимы к другим типам изделий повседневного использования.

ГОСТ Р ИСО 15535 устанавливает основные требования к антропометрическим базам данных и связанным с ними отчетам, содержащим результаты измерений, выполненных в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7250-1. В стандарте приведена необходимая информация (характеристики совокупности пользователей, методы отбора выборки, единицы измерений, статистика) для обеспечения возможности сравнения данных различных сегментов совокупности на международном уровне.

Примечание — Традиционные антропометрические показатели, установленные в ГОСТ Р ИСО 7250-1, являются необходимым дополнением к методам трехмерных измерений, разрабатываемым в некоторых странах. Важно, чтобы данные, полученные с помощью трехмерного сканирования, соответствовали определениям, приведенным в ГОСТ Р ИСО 7250-1. Современные программные средства позволяют объединять традиционные антропометрические данные с данными, полученными с помощью трехмерного сканирования.

ГОСТ Р ИСО 15534-1 устанавливает размеры проемов для доступа тела человека внутрь машины или механизма. В ГОСТ Р ИСО 15534-3 приведены необходимые измерения человеческого тела с учетом свободного доступа. Данный стандарт применим в основном для неподвижного механизма. Для подвижного механизма могут быть установлены особые дополнительные требования.

Размеры проемов рассчитаны, исходя из значений 95-й или 99-й процентили от ожидаемой совокупности пользователей. Значение 99-й процентили обычно используют для путей аварийного выхода.

Антропометрические данные, приведенные в ГОСТ Р ИСО 15534-3, основаны на результатах статических измерений обнаженных людей и не учитывают возможность телодвижений, наличия одежды, использования оборудования и условия эксплуатации машины или условия окружающей среды.

В стандарте приведены способы учета вышеназванных дополнительных факторов путем увеличения антропометрических данных на подходящие припуски.

Опасные для людей ситуации, которые необходимо предотвратить, отдельно рассмотрены в [4].

ГОСТ Р ИСО 28803 рассматривает пути применения международных стандартов по эргономике физической среды в отношении людей с особыми потребностями, которые в противном случае остались бы за пределами области применения этих стандартов. Он разработан в соответствии с принципами проектирования для обеспечения доступности, приведенными в [5], с использованием данных, приведенных в международном документе [1].

Данный стандарт не ограничен применением для какой-либо одной среды, он приводит основные принципы, позволяющие выполнить оценку среды, и может содействовать разработке стандартов, рассматривающих конкретные среды. Он применим к средам внутри помещений, транспортных средств и наружным средам. Данный стандарт не ограничивается рассмотрением определенных компонентов окружающей среды, он включает оценку акустической и термальной сред, освещения, качества воздуха и других факторов окружающей среды, которые влияют на здоровье, комфорт и производительность людей с особыми потребностями.

Данный стандарт применим ко всем людям с особыми потребностями, находящимся в таких средах.

Примечание — В группу людей с особыми потребностями могут входить, например, младенцы, дети, мужчины и женщины, люди с ограниченными возможностями, пожилые и больные люди. Также человек может иметь особые потребности только в каком-либо одном типе среды.

ГОСТ Р ИСО 9355-1 предназначен для применения при проектировании дисплеев (устройств отображения и воспроизведения информации) и механизмов управления машин. Данный стандарт устанавливает общие принципы взаимодействия оператора с дисплеями и механизмами управления, позволяющие минимизировать ошибки оператора и обеспечивать эффективное взаимодействие между оператором и оборудованием. Особенно важно соблюдать эти принципы, если ошибка оператора может привести к травме или нанести вред здоровью персонала.

ГОСТ Р ИСО 9241-210 содержит руководство по человекоориентированному проектированию компьютерных интерактивных систем. Стандарт предназначен для специалистов, осуществляющих разработку систем. В стандарте рассмотрены способы улучшения взаимодействия человек — система за счет аппаратных и программных компонентов интерактивных систем.

Примечание — Компьютерные интерактивные системы различаются по размерам и сложности. Примерами могут служить программное обеспечение (ПО), офисные системы, системы управления процессами, автоматизированные банковские системы, интернет-сайты и приложения, а также потребительская продукция, такая как торговые автоматы, мобильные телефоны и цифровое телевидение. В данном стандарте такие системы названы системами или услугами, однако с целью упрощения иногда используется только один термин.

В данном стандарте приведен обзор деятельности в области человекоориентированного проектирования, однако не предоставлено детальное описание методов человекоориентированного проектирования и не рассмотрены все аспекты управления проектом. В стандарте также не рассмотрены аспекты здоровья или безопасности.

Данный стандарт предназначен для руководителей, ответственных за планирование и разработку интерактивных систем. Стандарт позволяет руководителям понять роль человеческого фактора и эргономики в процессе проектирования в целом. Стандарт также приводит структуру человекоориентированного

проектирования для специалистов в области человеческих факторов и пригодности использования, вовлеченных в человекоориентированное проектирование. Вопросы человеческого фактора/эргономики, пригодности использования и доступности более детально рассмотрены в других стандартах, в том числе в других частях комплексов стандартов ГОСТ Р ИСО 9241 и ГОСТ Р ИСО 6385, которые устанавливают общие принципы эргономики.

Требования и рекомендации, установленные в ГОСТ Р ИСО 9241-210, могут быть полезны всем сторонам, вовлеченным в человекоориентированное проектирование. В ГОСТ Р ИСО 9241-210 приведен контрольный перечень, который может быть использован для проверки выполнения требований данного стандарта.

ГОСТ Р ИСО 7730 устанавливает методы прогнозирования чувствительности к температуре и степени дискомфорта людей, подвергающихся воздействию умеренных термальных сред. Стандарт помогает провести аналитическую оценку и интерпретацию теплового комфорта на основе показателей PMV[1)] и PPD[2)], а также критериев локального теплового комфорта и помогает оценить приемлемость условий окружающей среды для обеспечения теплового комфорта человека. Данный стандарт применим к здоровым мужчинам и женщинам, подверженным воздействию среды конкретного помещения, в котором желательно наличие теплового комфорта, а также при проектировании новых или оценке существующих сред. Данный стандарт разработан специально для рабочих сред, однако может быть применим и для других видов сред. При рассмотрении людей с особыми требованиями, например инвалидов, данный стандарт может быть использован вместе с [6] подраздел 4.2. Этнические, национальные и/или географические различия должны быть учтены при анализе помещений, не оборудованных кондиционерами.

ГОСТ Р 55241.1/ISO/TR 9241-100 позволяет пользователям стандартов по эргономике программного обеспечения определить стандарты, являющиеся наиболее важными для разработки программного обеспечения, получить обзор содержания этих стандартов, понять их роль в установлении требований к пользователю, проектированию и оценке пользовательских интерфейсов и понять взаимосвязь между различными стандартами.

Стандарты по эргономике программного обеспечения применимы ко всем программным компонентам интерактивной системы, которые оказывают влияние на пригодность использования, включая:

- прикладные программы (в том числе интернет-приложения);
- операционные системы;
- встроенное программное обеспечение;
- программные средства проектирования;
- вспомогательные технологии.

Перечень стандартов, рассмотренных в настоящем стандарте, включает в себя основные национальные/международные стандарты по эргономике программного обеспечения и национальные/международные стандарты по процессам и методам, относящимся к эргономике программного обеспечения.

Настоящий стандарт предоставляет сводную информацию по стандартам, которые могут быть использованы представителями следующих профессий:

- специалистами в области эргономики;
- специалистами в области пригодности использования;
- проектировщиками;
- руководителями проектов;
- менеджерами;
- работниками или их представителями;
- потребителями или их представителями;
- поставщиками;
- работниками органов по сертификации.

ГОСТ Р ИСО 9241-11 устанавливает понятие пригодности использования видеодисплейных терминалов и определяет информацию, необходимую для установления требований или оценки пригодности использования терминалов на основе критериев производительности работы и удовлетворенности пользователей. В стандарте приведены рекомендации по способам определения условий использования терминала (аппаратные средства, программные средства, техническое обслуживание) и при-

---

[1)] PMV — Predicted Mean Vote (прогнозируемая средняя оценка качества воздушной среды).

[2)] PPD — Predicted Percentage Dissatisfied (прогнозируемый процент недовольных температурой среды).

ведены соответствующие критерии пригодности использования. Описаны конкретные методы и даны рекомендации по их использованию.

Стандарт предназначен для применения при проектировании, разработке, оценке, приобретении продукции и обмене информацией о пригодности ее использования. Данный стандарт включает руководство по установлению требований к пригодности использования и ее оценке. Стандарт применим как для продукции общего применения, так и для продукции, приобретаемой или разрабатываемой для конкретной организации.

Данный стандарт позволяет на основе измерений производительности работы и удовлетворенности пользователя оценить влияние любого компонента рабочей системы на работу системы в целом.

В стандарте приведены процедуры измерений пригодности использования, однако ряд необходимых деталей опущен.

Данный стандарт распространяется на офисные работы с использованием видеодисплейных терминалов, однако он может быть применен и в других ситуациях, когда пользователь при выполнении задачи вступает в интерактивное взаимодействие с видеодисплейным терминалом. В стандартах комплекса ГОСТ Р ИСО 9241 приведены рекомендации по применению видеотерминалов в определенных условиях эксплуатации.

Данный стандарт посвящен пригодности использования, но не обеспечивает всестороннего рассмотрения всех целей эргономического проектирования, установленных в ГОСТ Р ИСО 6385. Однако анализ пригодности использования при проектировании способствует достижению многих важных эргономических целей, например, таких как понижение возможного неблагоприятного влияния применения продукции на здоровье, безопасность и качество работы пользователя.

Данный стандарт не охватывает процессы совершенствования системы. Проектирование интерактивных систем, ориентированное на пользователя, описано в [3].

ГОСТ Р ИСО 14915-1 устанавливает принципы проектирования мультимедийных пользовательских интерфейсов и предоставляет структуру рассмотрения различных вариантов при проектировании. В данном стандарте рассматриваются пользовательские интерфейсы для приложений[1)], которые включают, объединяют и согласовывают применение различных форм представления информации. Это могут быть статичные формы, например текст, графические символы или фотоизображения, и динамичные формы, например аудио, анимация, видео или формы, связанные с другими видами восприятия. Необходимость детального рассмотрения проблем проектирования в пределах конкретной формы (например, графический проект анимационного ряда) обусловлена возможными эргономическими проблемами для пользователя.

Данный стандарт устанавливает требования и дает рекомендации для эргономического проектирования мультимедийных приложений, предназначенных главным образом для профессиональной деятельности, такой как работа или обучение. Данный стандарт не распространяется на приложения вне данной области, например к сфере развлечений, хотя некоторые рекомендации могут также быть применимы и в этой области.

Данный стандарт применим к аспектам программного обеспечения, связанным с мультимедийными пользовательскими интерфейсами. В стандарте не рассмотрены аппаратные средства или проблемы, связанные с выполнением проекта. Эргономические требования и рекомендации, описанные в данном стандарте, могут быть реализованы посредством различных методов, например через систему представления данных, язык сценариев или прикладные программы.

Основное внимание данного стандарта направлено на проблемы представления мультимедийных данных. Приводимые рекомендации не относятся к мультимодальному способу ввода данных, при котором используют различные формы представления информации, такие как речь в комбинации с указанием места ввода информации.

ГОСТ Р ИСО 10075 устанавливает термины в области умственной нагрузки, включая такие термины, как умственный стресс и умственное напряжение, и устанавливает взаимосвязи между рассматриваемыми понятиями.

Стандарт может быть применен при проектировании рабочих заданий с учетом умственной нагрузки. Стандарт обеспечивает использование одинаковой терминологии экспертами и практиками как в области эргономики, так и за ее пределами.

В данном стандарте не представлены термины, относящиеся к методам измерений и принципам проектирования производственного задания.

[1)] Приложение — программное средство или прикладные программы.

ГОСТ Р ИСО 6385 устанавливает основополагающие руководящие указания по проектированию производственных систем на основе фундаментальных принципов эргономики и определяет соответствующие основные термины. Стандарт описывает интегрированный подход к проектированию производственных систем, когда эргономика органически сочетается со всеми аспектами проекта, когда особое внимание уделяется персоналу, учитываются социальные и технические требования при проектировании.

Данный стандарт может применяться менеджерами, работниками (или их представителями), специалистами по эргономике, менеджерами проектов, задействованными в проектировании и перепроектировании производственных систем. Настоящий стандарт содержит полезные общие сведения по эргономике (влияние человеческого фактора на производственную систему), инжинирингу, проектированию и руководству проектами.

Термин «производственная система» в настоящем стандарте используют для обозначения большого ряда производственных условий и структур, которые рассматриваются с целью их улучшения, проектирования (перепроектирования) или изменения. Производственная система включает в себя людей и оборудование в заданном рабочем пространстве и производственных условиях, взаимодействующих при функционировании данной системы на основе соответствующей организации рабочего процесса. Производственные системы различаются по сложности и присущим им характеристикам.

Примерами производственных систем могут служить: машина с оператором; технологическая установка, включающая производственный и обслуживающий персонал; аэродром с его пользователями и персоналом; офис с его работниками; интерактивная компьютерная система. Соблюдение эргономических принципов необходимо также при осуществлении операций по установке, регулировке, техническом обслуживании и ремонте, уборке, перемещении и транспортировании в производственных системах.

Системный подход, установленный в настоящем стандарте, является руководящим принципом при решении имеющихся и возникающих производственных проблем.

Термины и эргономические руководящие принципы, определенные в настоящем стандарте, используются для проектирования оптимальной рабочей среды с точки зрения ее комфортности, безопасности и здоровья персонала, включая повышение его профессионального мастерства и приобретение дополнительных профессиональных навыков для достижения необходимой технологической результативности и экономической эффективности.

Поскольку принципы настоящего стандарта направлены на обеспечение проектирования любых производственных систем, они могут быть применимы в различных областях человеческой деятельности, например, таких как разработка товаров для работы по дому или активного отдыха.

ГОСТ Р ИСО 7250 устанавливает антропометрические измерения, которые могут быть использованы как базовые для сравнения популяционных групп.

Базовый перечень, приведенный в данном стандарте, предназначен для эргономистов как справочник, который необходим для определения популяционных групп и применения при проектировании рабочих мест и рабочей среды.

Этот перечень не предназначен как методика антропометрических измерений, однако он дает информацию эргономисту и дизайнеру об анатомических особенностях и принципах измерения размеров тела человека, которые применяются для решения поставленных перед ними задач.

Данный стандарт может быть использован совместно с национальными или международными правилами или соглашениями, обеспечивающими соответствие в определении популяционных групп.

Это использование дополняет базовый перечень специфическими измерениями.

ГОСТ Р ИСО 14738 устанавливает принципы получения размерных данных по антропометрическим измерениям и применения их при проектировании рабочих станций стационарного машинного оборудования. Данный стандарт основан на современных эргономических знаниях и антропометрических размерах.

Данный стандарт определяет пространственные требования тела для оборудования при обычной работе в положениях сидя и стоя. Данный стандарт не включает специальные требования работ по техническому обслуживанию, ремонту и чистке.

Данный стандарт не дает специальных рекомендаций для рабочих станций с визуальными дисплейными терминалами на машинном оборудовании. Для этой цели может быть использован ГОСТ Р ИСО 9241-5 совместно с настоящим стандартом.

Ситуации, в которых люди должны быть защищены от опасностей, описаны в [4].

Приложение А
(справочное)

Устойчивое развитие

Современному обществу необходимы проекты, учитывающие устойчивое развитие, обеспечивающие баланс между экономическими, социальными и экологическими проблемами.

Устойчивое развитие может быть определено как «удовлетворение потребностей нынешнего поколения, без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности».

В аспекте стандартизации подразумевается рассмотрение разработок с учетом объединения и установления баланса между экономическими, социальными и экологическими вопросами. Эргономика может поддерживать все три аспекта:

- экономический: соответствие характеристик проекта потребностям и способностям человека повысит его применимость и качество, оптимизирует производительность при предоставлении экономичных решений и снизит вероятность того, что системы, продукция или услуги будут отвергнуты пользователями;
- социальный: улучшение системы, продукции и услуги в отношении обеспечения здоровья, благополучия и удобства работы пользователей, включая пользователей с ограниченными возможностями. Последовательное улучшение результативности, эффективности и удовлетворенности также будет влиять на занятость населения;
- экологический: применение эргономического проектирования снижает риск того, что люди откажутся от задач, работ, продукции, инструментов, оборудования, систем, организаций, услуг и сооружений или что проект приведет к ошибкам, способствующим ущербу окружающей среде или загрязнению природных ресурсов. В результате воздействие любого проекта на окружающую среду будет минимизировано. Процесс проектирования также побуждает его участников оценивать проект в течение более долгого/всего срока эксплуатации.

Устойчивое развитие можно рассматривать на различных уровнях: например, на уровне человека, группы, организации, общества в целом или даже нескольких обществ.

Руководство по социальной ответственности приведено в [7].

Приложение Б
(справочное)

Текстовое описание рисунков для людей с ослабленным зрением

Б.1 Общие сведения

В приложении приведены описания рисунков 1—3. Альтернативный формат рисунков предназначен для повышения доступности международного стандарта, особенно для людей с ослабленным зрением.

Б.2 Описание рисунка 1. Пример факторов, которые следует учитывать при оптимизации характеристик системы

Слева на рисунке 1 вертикально, один под другим, помещены три прямоугольника среднего размера. В самом верхнем прямоугольнике содержится текст «Характеристики человека» с маркированными терминами под ним «физиологические», «биомеханические», «антропометрические», «когнитивные и т. д.». Самый нижний из трех прямоугольников содержит текст «Характеристики среды» с маркированными понятиями «контекстуальные», «физические», «организационные и т. д.».

Из верхнего и нижнего прямоугольников направлены стрелки в сторону третьего треугольника в середине (с указанием вниз от прямоугольника «Характеристики человека» и вверх от прямоугольника «Характеристики среды»). Средний прямоугольник содержит текст «Характеристики задачи» с маркировкой под ним с терминами «сущность», «требования» и «сложность».

Все три прямоугольника заключены в один общий прямоугольник, указывая на то, что они взаимосвязаны. Горизонтальная стрелка от этого общего прямоугольника указывает на правую сторону рисунка, в которой также расположены по вертикали три прямоугольника. Наконечник стрелки указывает непосредственно на средний из этих прямоугольников, который содержит текст «ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ человека». Выше этого прямоугольника расположен другой прямоугольник с текстом «Воздействие на человека» с маркированными терминами под ним «внутренняя нагрузка», «усталость» и «травмы и т. д.». Направленная вверх от прямоугольника «ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ человека» сплошная стрелка указывает основной путь воздействия. Пунктирная стрелка, направленная вниз, от прямоугольника «Воздействие на человека» к прямоугольнику «ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ человека» указывает на обратную связь, посредством которой воздействия на человека могут влиять на последующую деятельность.

Нижний из этих трех прямоугольников справа содержит текст «Влияние на результат», под которым расположены маркированные пункты «производительность, надежность», «происшествия/аварии» и «качество, абсентеизм и т. д.». Как и ранее, стрелки соединяют этот прямоугольник со средним прямоугольником «ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ человека». В этом случае сплошная стрелка направлена вниз (от «деятельности» к «результату»), а пунктирная — в обратную сторону (от «результата» к «деятельности»), вновь показывая основное воздействие и обратную связь с потенциальным воздействием на последующие виды деятельности.

И, наконец, полный набор из шести прямоугольников окружен большим граничным прямоугольником без каких-либо обозначений или стрелок.

Как описано в разделе 4, на рисунке 1 показано центральное место деятельности человека в системе. Это указывает на тот факт, что деятельность человека зависит одновременно от получаемой задачи, описываемой характером, требованиями, сложностью и результатами, которые действуют на человека в форме внутренней нагрузки, усталости, травм и т. д., и от результатов в системе, выраженных в форме производительности, надежности, происшествий/аварий, качества, абсентеизма и т. д.

Здесь подчеркнута значительная и непрерывная связь между задачей и деятельностью человека; в колонке слева показано, что на характеристики задач влияют характеристики человека (физиологические, биомеханические, антропометрические, когнитивные и т. д.) и, кроме того, характеристики среды (контекстуальные, физические, организационные и т. д.).

Б.3 Описание рисунка 2. Пример модели системы человек — машина — среда

На рисунке 2 имеются два прямоугольника среднего размера, расположенные горизонтально один за другим. Они разделены пространством, включающим два небольших прямоугольника, расположенных вертикально. Один из них расположен на одном уровне с верхним из двух больших прямоугольников, включает надпись «Информация», а другой — на уровне с нижним из двух больших прямоугольников, содержит надпись «Действие». Между этими двумя малыми прямоугольниками располагается надпись «Задача». Каждый из малых блоков соединен с большими блоками горизонтальными стрелками, при этом соединяющие верхний блок стрелки идут справа налево, а соединяющие нижний блок — слева направо. Блоки среднего размера слева маркированы «Человек», а справа — «Машина». Внутри блока «Человек» расположены вертикально три маленьких блока, связанные стрелками сверху донизу. Они включают надписи «Восприятие», «Центральная нервная система» и «Эффекторы». Внутри блока «Машина» также имеются три малых блока, также расположенные вертикально и связанные стрелками, в этом случае направленными снизу вверх. Сверху расположен блок с надписью «Дисплеи», следующий блок

«Рабочие компоненты» и самый нижний «Средства управления». Все соединительные стрелки образуют контур, соединяя все малые блоки в круг по часовой стрелке.

Комплекс из двух средних блоков (с малыми блоками внутри) и двумя меньшими блоками заключен в большой прямоугольник. Пространство внутри этого прямоугольника (но за пределами других блоков) имеет надпись «Пространственная среда (например, рабочее пространство)».

Этот прямоугольник заключен во второй прямоугольный блок. В этом случае пространство внутри этого блока (но за пределами внутреннего блока) имеет надпись «Физическая среда».

Аналогичным образом третий прямоугольный блок, охватывающий первые два, имеет надпись «Организационная среда», а окончательный (четвертый) блок охватывает их все и имеет надпись «Социальная и культурная среда».

И в заключение две горизонтальных стрелки проходят по горизонтали через концентрические прямоугольники. Первая стрелка начинается за пределами левой части рисунка, проходя вдоль рисунка до блока «Человек». Начало этой стрелки имеет надпись «Вводимые ресурсы». И, наконец, аналогичным образом вторая горизонтальная стрелка от блока «Машина» вправо, с окончанием вне самого крайнего блока с надписью «Результирующие ресурсы».

Б.4 Описание рисунка 3. Модель концепции воздействий нагрузки

На рисунке 3 показан большой блок, представляющий отдельного человека. Над ним располагается другой, меньший блок с надписью «Внешняя нагрузка». Из этого блока направлена вниз стрелка к первому из трех прямоугольников внутри большого блока с надписью «Внутренняя нагрузка». Из блока «Внутренняя нагрузка» стрелка направлена вниз ко второму внутреннему блоку «Кратковременное воздействие». Также в этом блоке имеются надписи меньшим шрифтом «Ухудшение» и «Улучшение», показывающие, что эти кратковременные воздействия могут быть положительными или отрицательными. От второго внутреннего блока стрелка направляется далее вниз к третьему (и последнему) внутреннему блоку «Долговременное воздействие».

Как и блок кратковременного воздействия, этот блок включает слова «Ухудшение» и «Улучшение».

Помимо этих блоков и связывающих их стрелок рисунок также включает два ряда пунктирных линий со стрелками на конце. Первая стрелка выходит от надписи «Изменение воздействия из-за характеристик человека» внутрь большого блока «Отдельный человек». От этой надписи отходят пунктирные линии, направленные на три перехода между малыми блоками, что указывает на влияние изменения воздействия на все малые блоки.

Второй ряд пунктирных линий, обозначенных «Обратная связь», отходит от двух блоков воздействий (кратко- и долговременных) и указывает на два блока нагрузок (внешних и внутренних). Это означает, что воздействия этих нагрузок могут изменять сами нагрузки.

Библиография

[1]	ИСО/ТО 22411:2008	Данные и руководящие указания по эргономике при применении Руководства ИСО/МЭК 71 на изделия и услуги, направленные на удовлетворение потребностей пожилых людей и инвалидов
[2]	ИСО 9241-20:2008	Эргономические требования, связанные с использованием видеотерминалов для учрежденческих работ. Часть 20. Руководящие указания по доступу к оборудованию и услугам информационных и коммуникационных технологий
[3]	ИСО 13407	Процессы проектирования для интерактивных систем, ориентированные на человека
[4]	ИСО 13852	Безопасность машин. Установление безопасных расстояний, препятствующих касанию руками опасных зон
[5]	Руководство ИСО/МЭК 71	Руководство по решению в стандартах вопросов создания доступной среды
[6]	ИСО/ТС 14415	Эргономика термальной среды. Применение международных стандартов к людям, имеющим специальные требования
[7]	ИСО 26000:2010	Руководство по социальной ответственности

УДК 331.101.1:006.354

ОКС 13.180
11.180.30

Ключевые слова: эргономика, эргономические факторы, взаимодействие человек — машина, принципы эргономики, контекст эргономической среды

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *А.В. Софейчук*

Сдано в набор 01.10.2019. Подписано в печать 29.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,15.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru @mail.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru