ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 11064-3— 2015

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ

Часть 3

Расположение зала управления

(ISO 11064-3:1999, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 октября 2015 г. № 1666-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11064-3:1999 «Эргономическое проектирование центров управления. Часть 3. Расположение зала управления» (ISO 11064-3:1999 «Ergonomic design of control centres — Part 3: Control room layout», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2016

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 Эргономическое проектирование центров управления 4
Приложение А (справочное) Примеры расположения зала управления 19
Приложение В (справочное) Международные данные по антропометрии 28
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации 29
Библиография 30

Введение

Настоящий стандарт устанавливает эргономические требования, рекомендации и руководящие принципы проектирования расположения и компоновки зала управления.

Требованиям пользователя уделено особое внимание в настоящем стандарте. Процессы проектирования позволяют учитывать потребности пользователей на всех этапах проектирования. Общая стратегия учета требований пользователей, которая должна быть адаптирована при проектировании конкретного зала управления, установлена в ИСО 11064-1.

В ИСО 11064-2 приведено руководство по проектированию и планированию зала управления и помещений, обеспечивающих функции поддержки.

Требования к проектированию рабочих станций, дисплеев и элементов управления, взаимодействия человек-компьютер и рабочей среды установлены в ИСО 11064-4 — ИСО 11064-6[1)]. Принципы оценки установлены в ИСО 11064-7.

В стандартах ИСО 11064-1 — ИСО 11064-7 установлены общие принципы эргономического проектирования, применимые для различных отраслей промышленности и оказания услуг. Специфические требования для конкретных областей применения установлены в ИСО 11064-8. Требования, установленные в ИСО 11064-8, необходимо применять совместно с ИСО 11064-1 — ИСО 11064-7.

Основные преимущества от применения настоящего стандарта получают операторы зала управления и другие пользователи. Именно потребности пользователей обуславливают эргономические требования, приведенные в международных стандартах. Применение стандартов серии ИСО 11064 обеспечивает пользователю интерфейсы более пригодные к использованию, рабочую среду, наиболее совместимую с эксплуатационными требованиями, и способствует разработке решений, которые минимизируют вероятность появления ошибок и увеличивают производительность.

Для определения размеров при проектировании использованы формулы, в которые подставляют данные соответствующей совокупности пользователей. Таблица данных антропометрических размеров приведена в приложении В.

[1)] Серия стандартов ИСО 11064 Эргономическое проектирование центров управления (ISO 11064 Ergonomic design of control centres).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ

Часть 3

Расположение зала управления

Ergonomic design of control centres. Part 3. Control room layout

Дата введения — 2016—12—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлены эргономические принципы проектирования расположения и компоновки зала управления. Стандарт включает в себя требования, рекомендации и руководящие указания по расположению зала управления, компоновке рабочих станций, использованию находящихся за пределами рабочих станций видеодисплеев и обслуживанию зала управления.

Стандарт распространяется на все типы центров управления, в том числе используемые в обрабатывающей промышленности, в области транспортных систем и диспетчерских систем аварийных служб. Настоящий стандарт, прежде всего, предназначен для стационарных центров управления. Многие из принципов, установленных в нем, могут быть применены к мобильным центрам управления, например, установленным на морских и речных судах и воздушном транспорте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ИСО 7250:1996[1)] Основные антропометрические измерения для технического проектирования (ISO 7250:1996 Basic human body measurements for technological design)

ИСО 9241-3:1992[2)] Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (ВДТ). Часть 3. Требования к визуальному отображению информации (ISO 9241-3:1992 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 3: Visual display requirements)

[1)] Стандарт заменен на ИСО 7250-1:2008 «Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки (ISO 7250-1:2008 Basic human body measurements for technological design — Part 1: Body measurement definitions and landmarks).

[2)] Стандарт заменен на следующие стандарты: ИСО 9241-302:2008 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 302. Терминология для электронных визуальных дисплеев (ISO 9241-302:2008 Ergonomics of human-system interaction — Part 302: Terminology for electronic visual displays), ИСО 9241-303:2008 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 303. Требования к электронным визуальным дисплеям (ISO 9241-303:2008 Ergonomics of human-system interaction — Part 303: Requirements for electronic visual displays), ИСО 9241-304:2008 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 304. Методы испытаний характеристик пользователя для электронных визуальных дисплеев (ISO 9241-304:2008 Ergonomics of human-system interaction — Part 304: User performance test methods for electronic visual displays), ИСО 9241-305:2008 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 305. Оптические лабораторные методы испытания электронных визуальных дисплеев (ISO 9241-305:2008 Ergonomics of human-system interaction — Part 305: Optical laboratory test methods for electronic visual displays), ИСО 9241-307:2008 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 307. Анализ и методы испытаний на совместимости электронных визуальных дисплеев (ISO 9241-307:2008 Ergonomics of human-system interaction — Part 307: Analysis and compliance test methods for electronic visual displays).

Издание официальное

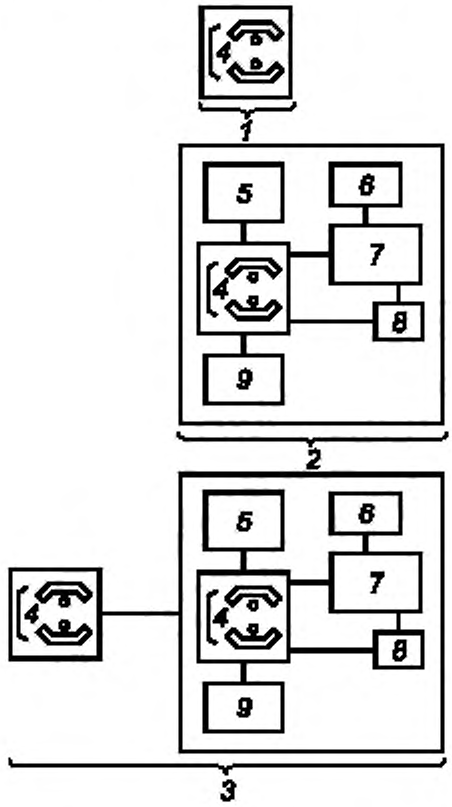
ИСО 9241-5:1998 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (ВДТ). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора (ISO 9241-5:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 5: Workstation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

ИСО 11428:1996 Эргономика. Визуальные сигналы опасности. Общие требования, проектирование и испытание (ISO 11428:1996 Ergonomics — Visual danger signals — General requirements, design and testing)

3 Термины и определения

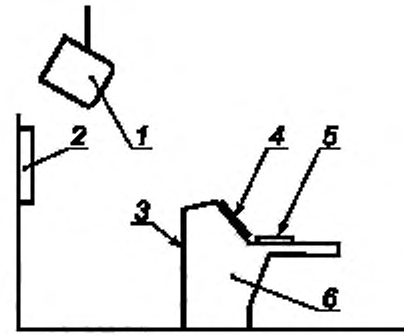
В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

Примечание — Для интерпретации приведенных определений в настоящий раздел включены рисунки 1 и 2.



1 — зал управления; *2* — комплекс управления; *3* — центр управления, *4* — зал управления; *5* — оборудование. *6* — кухня; *7* — зона для приема пищи и отдыха, *8* — туалеты; *9* — склад

Рисунок 1 — Схема планировки зала управления, аппаратного комплекса и центра управления



1 — видеодисплей за пределами рабочей станции; *2* — настенный пульт управления; *3* — стойка системы управления; *4* — видеодисплей; *5* — пульт управления; *6* — рабочая станция управления (состоит из *3*, *4* и *5*)

Рисунок 2 — Схема рабочей станции управления

3.1 **центр управления** (control centre): Совокупность помещений, комплексов управления и локальных станций управления, относящихся к центру управления, связанных функционально и расположенных в непосредственной близости друг от друга.

3.2 **стойка рабочей станции управления** (control console): Каркас конструкции для размещения, установки и крепления оборудования на рабочей поверхности, хранения документации и входящего в состав рабочей станции управления.

3.3 **пульт управления** (control panel): Поверхность, иногда состоящая из нескольких частей, на которой расположены группы дисплеев и элементов управления; пульты управления могут быть расположены на рабочей станции управления или на стенах (см. рисунок 2).

3.4 **зал управления** (control room): Основное функциональное помещение и связанный с ним комплекс управления, где операторы выполняют централизованное управление, мониторинг и административные обязанности.

3.5 **оператор зала управления** (control room operator): Человек, основные обязанности которого связаны с выполнением мониторинга и управления, обычно выполняемыми с применением рабочей станции единолично или совместно с другим персоналом, находящимся в зале управления или за его пределами.

3.6 **комплекс управления** (control suite): Группа функционально связанных помещений, расположенных рядом с залом управления, включая его, обеспечивающих функционирование центра управления (офисы, технические комнаты, зоны отдыха и комнаты обучения) (см. рисунок 1).

3.7 **рабочая станция управления** (control workstation): Одно или несколько рабочих мест, включая оборудование, такое как компьютеры, терминалы связи и мебель, используемые для выполнения функций мониторинга и управления (см. рисунок 2).

3.8 **прямой надзор за оператором** (direct operator supervision): Надзор за операторами и другим персоналом зала управления с помощью прямого наблюдения и/или посредством прямой речевой связи.

3.9 **дисплей** (display): Устройство, предназначенное для представления информации, которое может ее изменять, делая информацию видимой, слышимой или различимой с помощью тактильного или проприоцептивного восприятия.

3.10 **функциональная группа** (functional groups): Рабочие станции управления, между которыми необходимо тесное взаимодействие, расположенные в непосредственной близости друг от друга.

3.11 **функциональная планировка** (functional layout): Определение общего расположения элементов, выполняющих различные функции управления, в центре управления.

3.12 **общая площадь** (gross area): Общее количество квадратных метров, выделенное для зала управления.

3.13 **ограниченные возможности** (disability): Сниженные возможности человека вследствие воздействия на него психических или физических факторов, препятствующие выполнению им определенной деятельности.

3.14 **личное пространство** (intimate zone): Часть пространства, в пределах которого присутствие другого человека нежелательно.

3.15 **локальная станция управления** (local control station): Интерфейс, обеспечивающий выполнение оператором мониторинга и/или управления оборудованием или системой, расположенной рядом с этим оборудованием.

3.16 **дисплей за пределами рабочей станции** (off-workstation display): Дисплей, который не установлен на рабочей станции; такие дисплеи могут представлять собой экран, мнемосхему и смотровое окно (см. рисунок 2).

3.17 **основная информация** (primary information): Информация, которая имеет важное значение для удовлетворительного выполнения функций управления.

3.18 **главная рабочая станция** (primary workstation). Рабочая станция, которая укомплектована персоналом и находится в главной зоне управления.

3.19 **второстепенная информация** (secondary information): Информация, которая имеет второстепенное значение для функции управления или не имеет высокой срочности.

3.20 **второстепенная рабочая станция** (secondary workstation): Рабочая станция, на которой выполняют вспомогательные задачи, или которую используют для выполнения задач в период пиковых рабочих нагрузок.

3.21 **общий видеодисплей** (shared visual display device): Видеодисплей, расположенный на рабочей станции, который должны использовать несколько операторов зала управления, находящихся за своими рабочими станциями управления.

3.22 **рост, высота человека** (stature, body height): Расстояние по вертикали от пола до наивысшей точки головы (темя).

[ИСО 7250:1996]

3.23 **руководитель зала управления** (supervisor): Человек, основные обязанности которого связаны с удовлетворительным выполнением функций управления залом управления, надзором за персоналом и оборудованием и, при необходимости, выполнением задач управления.

3.24 **анализ задачи** (task analysis): Процесс анализа, применяемый для определения специфического поведения операторов при управлении оборудованием или выполнении работы.

[ИСО 9241-5:1998]

3.25 **полезная площадь** (usable area): Общая площадь за вычетом площади, непригодной для использования, например, вокруг колонн, неудобных углов (около выступов) и входов/выходов.

4 Эргономическое проектирование центров управления

4.1 Процесс планировки зала управления

Процедура планировки расположения зала управления по основным видам деятельности представлена на блок-схеме (см. рисунок 3).

Предполагается, что характеристики зала управления в значительной степени определены. Эти характеристики являются входными данными для процесса, представленного на блок-схеме. Эргономические аспекты включают в себя особенности работы, укомплектованность персоналом, спецификации оборудования и общие процессы эксплуатации. Часто на стадии планировки зала управления не все эргономические аспекты окончательно согласованы. Для процесса эргономического проектирования в соответствии с настоящим стандартом необходимо согласовать все предположения. Эту информацию и все окончательно согласованные эргономические аспекты заносят в эксплуатационные или функциональные требования.

Во время подготовки функциональных планировок для блок-схемы необходимы входные данные в виде количества рабочих станций управления, а также необходимой компоновки рабочих станций. Группировка должна быть основана на функциональных связях, например, совместном использовании оборудования, необходимости прямой видимости и требованиях к использованию непосредственного речевого общения.

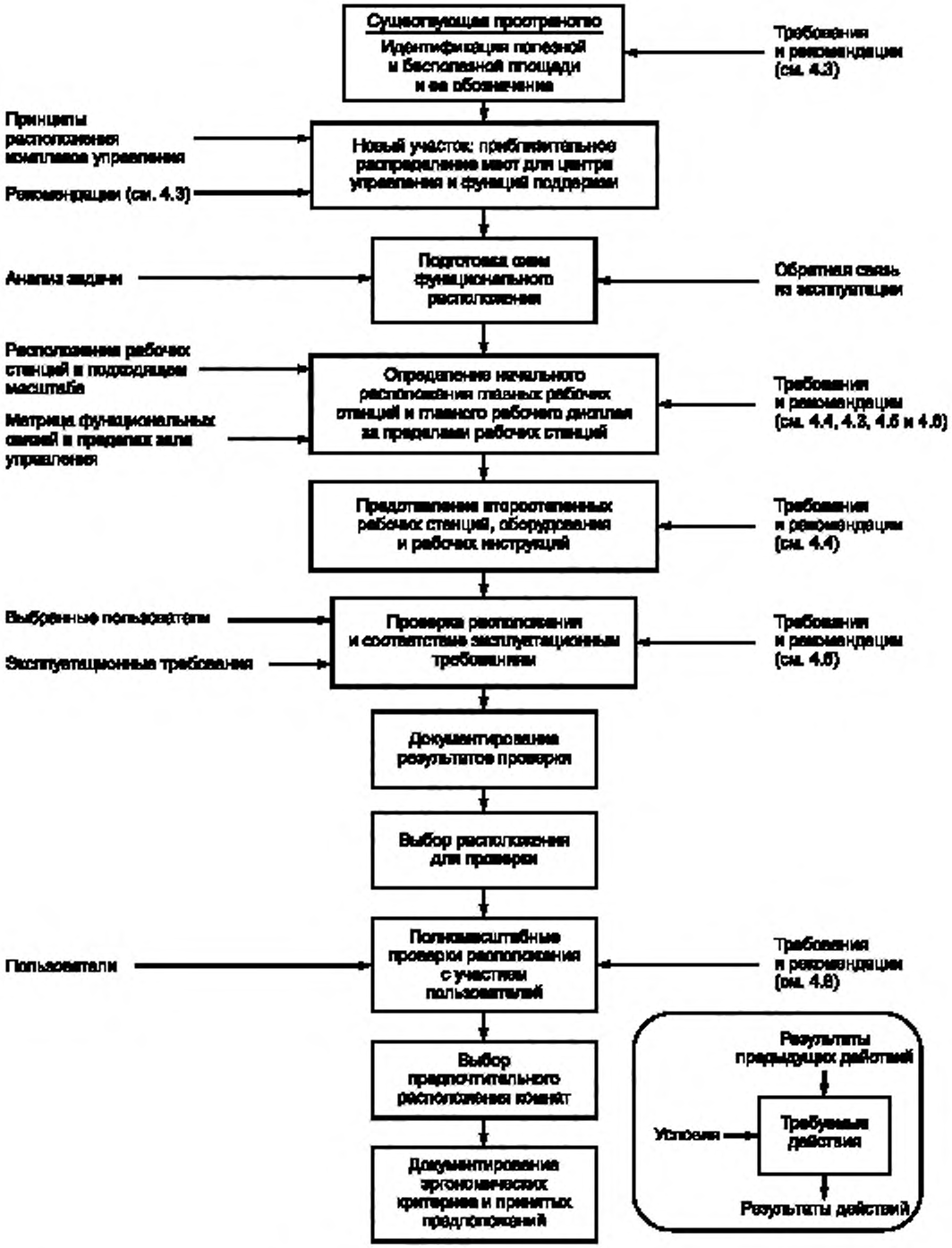
Разработка предпочтительного расположения зала управления, как правило, включает в себя несколько действий. На основе эксплуатационных требований, полученных в процессе анализа эффективности связей, должны быть подготовлены компоновка и расположение рабочих станций в пределах свободного пространства. При этом необходимо учитывать такие функциональные связи, как обмен информацией между операторами и линии взгляда на общие дисплеи за пределами рабочей станции. Функциональная планировка может не соответствовать точному масштабу. Может быть подготовлено много различных вариантов функциональной планировки, которые в различной степени отвечают эксплуатационным требованиям. Перевод этих функциональных планировок в возможное фактическое расположение в зале управления выполняют с помощью замены функциональных групп на приблизительные размеры рабочих станций и регулировки их расположения для обеспечения выполнения требований к доступу и техническому обслуживанию. Аналогичный процесс может быть использован для определения расположения зала управления, если для него еще не выделено помещение. В этом случае функциональное расположение помещений может быть использовано для определения пространства, необходимого для зала управления.

После определения альтернативных вариантов расположения зала управления, они должны быть проверены операторами/пользователями в отношении выполнения эксплуатационных требований. С помощью итеративного процесса должно быть найдено оптимальное расположение зала управления.

Выбранное расположение зала управления должно быть валидировано на соответствие документированным критериям эксплуатации. После этого должен быть оформлен отчет о соответствии этим критериям и всех принятых компромиссах (см. 4.2.6).

4.2 Общие положения выбора зала управления

В данном подразделе суммированы некоторые общие положения, относящиеся к планированию и расположению зала управления. Далее в настоящем стандарте приведены также другие требования, касающиеся расположения зала управления.



Примечание — Обратные связи могут возникнуть на любом этапе процедуры.

Рисунок 3 — Блок-схема процедуры планировки зала управления

4.2.1 Архитектурные факторы

4.2.1.1 Входы/выходы

Главные входы и выходы не должны попадать в рабочее поле зрения оператора зала управления, за исключением случаев, когда оператор несет ответственность за контроль входа/выхода персонала (см. 4.4.1).

Входы и выходы не должны быть расположены за спиной оператора зала управления (см. 4.3.3).

4.2.1.2 Безопасность персонала

Необходимо обеспечить наличие элементов безопасности, таких как поручни и перила, чтобы минимизировать риск падения в залах управления с различными уровнями пола (см. 4.3.2).

4.2.1.3 Возможное расширение зала управления

Зал управления должен позволять проводить его расширение. На резервы расширения влияют такие факторы, как срок службы зала управления и прогнозируемые изменения рабочей нагрузки или логистики. Практический опыт показал достаточным запас в 25 % для увеличения количества рабочих мест и оборудования (см. 4.3.2).

4.2.2 Эксплуатационные факторы

4.2.2.1 Анализ задачи

Расположение помещений должно быть основано на наборе согласованных принципов, полученных с помощью обратной связи из эксплуатации (при ее наличии), анализе задач и знания совокупности сотрудников, включая работников с ограниченными возможностями. Эти основные принципы должны быть документированы (см. 4.1).

4.2.2.2 Командная работа

Расположение залов управления, в которых работает большое количество операторов, должно облегчать возможность командной работы и социального взаимодействия в случаях, когда этот фактор считают важным для выполнения основных задач (см. 4.4.1).

4.2.2.3 Организационные факторы

Расположение зала управления должно отражать распределение обязанностей сотрудников и требований к контролю их работы.

4.2.2.4 Рабочие связи

Оптимизация ключевых взаимосвязей при работе, включая линии направления взглядов или прямое речевое взаимодействие, должна быть одной из целей при планировке зала управления (см. 4.4.1).

4.2.3 Компоновка рабочей станции

4.2.3.1 Компоновка зала управления

Зал управления, в котором существует избыток или низкая плотность рабочих мест, не рекомендован к эксплуатации. Если это практично, расположение должно допускать прямую речевую связь между операторами зала управления, часто переговаривающимися во время работы. Также следует избегать слишком малого расстояния между операторами (см. 4.4.1).

4.2.3.2 Устойчивость

Для залов управления с аналогичными функциями, расположенных в одном здании или на одной территории, необходимо применять одинаковые эргономические принципы расположения, что позволяет облегчить работу и принятие решений в команде.

4.2.3.3 Люди с ограниченными физическими возможностями

Если предполагают, что зал управления будут использовать операторы или посетители с физическими ограничениями, то должны быть предусмотрены соответствующие вспомогательные средства (см. 4.4.5).

Примечание — Национальное законодательство имеет приоритет над требованиями настоящего стандарта.

4.2.3.4 Изменение рабочей позы

С точки зрения эргономики смена рабочих поз во время работы полезна. Если это возможно, рекомендовано выбирать расположение рабочих станций управления и режимы работы, позволяющие операторам изменять свою рабочую позу и время от времени отходить от рабочей станции (см. ИСО 9241-5:1998). Ни при каких обстоятельствах это не должно мешать исполнению рабочих обязанностей.

Примечание — Этому способствует расположение отдельного оборудования на некотором расстоянии от рабочих мест.

4.2.3.5 Размеры тела

Компоновка зала и расположение рабочих станций, для которого имеют значение размеры тела человека (например, обзор рабочих мест из положения сидя), должны учитывать диапазон размеров тела операторов зала управления (см. 4.5.1).

4.2.3.6 Окна

Операторы зала управления, использующие видеодисплеи, не должны располагаться лицом в сторону окон, если эти окна не представляют собой главный источник получения информации. Следует избегать такого расположения рабочих станций управления, когда окна находятся позади оператора, так как это может вызывать возникновение отражений и бликов на экране дисплея. Если операторы зала управления расположены лицом в сторону окон, то при использовании видеодисплейных терминалов различия в яркости не должны приводить к возникновению блесткости экрана дисплея (см. раздел А.4).

4.2.4 Общие видеодисплеи за пределами рабочей станции

Расположение зала управления должно обеспечить видимость всех видеодисплеев за пределами рабочей станции, необходимых для выполнения задач операторами со всех соответствующих рабочих станций управления (см. 4.5.1).

4.2.5 Перемещение персонала и доступ для обслуживания

Перемещение персонала зала управления, обслуживающего персонала и всех посетителей должно быть организовано с минимальными помехами для работы операторов зала управления (см. 4.6.1).

Если для расположения руководителя зала управления необходимо дополнительное перемещение внутри зала управления, то такие места необходимо располагать рядом с главным входом (см. 4.6.1).

В рабочих зонах должны находиться средства ограничения сквозного прохода (см. 4.6.1).

Расположение зала управления должно учитывать требования доступа для технического обслуживания оборудования (см. 4.6.2).

4.2.6 Верификация и валидация расположения зала управления

Верификация — это процесс подтверждения того, что объект разработан и сдан в эксплуатацию в соответствии с установленными требованиями. Валидация — это процесс подтверждения того, что требования для конкретного использования и применения объекта выполнены.

Верификация и валидация должны быть включены в процесс проектирования, проведены на всех этапах проектирования и при создании опытного образца. Верификация и валидация должны быть частью итерационного процесса разработки проекта. Это позволяет проектировщикам получить обратную связь для принятия оптимальных решений. Верификацию и валидацию можно выполнить с помощью различных способов и методов.

Примерами могут являться:

- оценка соответствия нормативным документам (или использование перечня контрольных вопросов), с использованием руководств и стандартов для проверки проекта;
- различные методы анализа задачи, такие как анализ эффективности связей или анализ временной шкалы, с помощью которых могут быть проверены обмен информацией и координация;
- использование методов критического анализа и обсуждения, т. е. проработка сценариев/последовательностей нового проекта.

Эти методы нуждаются в подходящем представлении нового проекта, которыми могут быть:

- представления, использующие схемы, рисунки и фотографии;
- полномасштабные макеты или небольшие модели;
- компьютерные модели, созданные с помощью методов автоматизированного проектирования.

Кроме того могут быть использованы макеты, созданные на основе технологии виртуальной реальности.

4.2.7 Документирование

Необходимо документировать и надежно сохранять критерии оценки, использованные предположения и решения, основанные на эргономических принципах, полученные при модернизации, если эти факторы могли быть учтены (см. рисунок 3).

4.3 Рекомендации, относящиеся к помещению

Рекомендации в данном подразделе относятся к пространству зданий, в которых должен располагаться зал управления.

4.3.1 **Планирование пространства**

4.3.1.1 Выбор пространства

При выборе пространства должны быть учтены следующие факторы:

- выбор помещения для зала управления должен быть основан на использовании полезной, а не общей площади;

- преграды и архитектурные особенности помещения, такие как колонны и выступы, расположенные в пределах планируемой зоны управления, существенно уменьшают свободное пространство и могут привести к субоптимальному расположению рабочих мест и рабочих станций;

- эвристическое значение для планировки распределения площади должно составлять от 9 до 15 м^2 на одну рабочую станцию. Такие значения были признаны удовлетворительными для зала, укомплектованного постоянным персоналом, в котором находится более одного оператора. Эти значения учитывают типичные объемы оборудования, а также необходимое пространство для работы в положении сидя и доступа для технического обслуживания оборудования. Точные требования должны быть основаны на анализе задач. Эти значения основаны на использовании полезной площади;

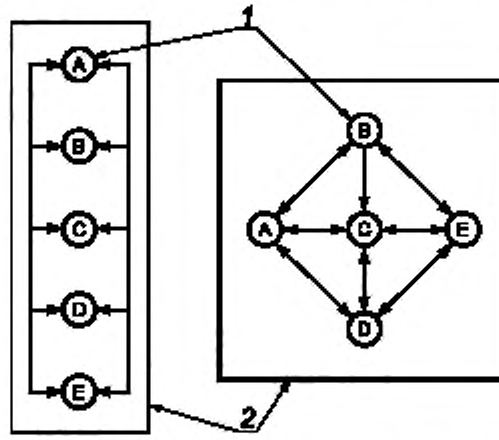
Примечание 1 — Представленные числовые значения основаны на исследовании пространств, фактически используемых в залах управления, спроектированных с учетом эргономических требований. Значения от 9 до 15 м^2 на одну рабочую станцию, как правило, относятся к залам управления, включающим в себя единичные рабочие станции (или группы рабочих станций) и небольшие общие видеодисплеи за пределами рабочих станций. В залах управления, где большие общие обзорные дисплеи играют важную роль, распределение площади на одну рабочую станцию может быть увеличено до 50 м^2.

- если при нарушении нормального режима работы в зале управления должен находиться дополнительный персонал, то для его размещения должно быть предоставлено соответствующее пространство;

- временные рабочие места должны быть расположены рядом с постоянными рабочими местами, где дополнительные сотрудники могут присутствовать во время передачи смены;

- для компоновки функциональных групп предпочтительно применение квадратных, круглых и шестиугольных схем, поскольку они максимизируют количество возможных связей (см. рисунок 4); следует избегать длинных узких пространств, так как они могут чрезмерно сокращать количество вариантов.

Примечание 2 — Известно, что определенные формы комнаты (например, круглые и шестиугольные) в большей степени концентрируют шум, который может создавать проблемы. Иногда в проекте запрещают использовать помещения овальной формы, поскольку это может затруднить перекомпоновку рабочих станций в будущем.



1 — функциональные группы; 2 — форма помещения

Рисунок 4 — Формы помещения и функциональные планировки

4.3.1.2 Расширение центра

Необходимо учитывать следующее:

- при выборе пространства необходимо учитывать полный запланированный срок службы зала управления и возможное увеличение его рабочей нагрузки, количество персонала и оборудования в бу-

дущем. Срок службы обычно определяют в диапазоне от 10 до 20 лет; достаточно предусмотреть 25 % дополнительного пространства для расширения в будущем.

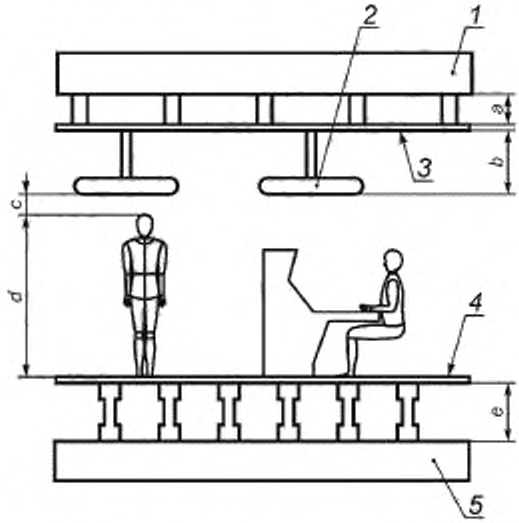
4.3.2 **Пространство по вертикали**

Необходимо принять во внимание следующее:

- зал управления с одним уровнем пола предоставляет больше возможностей для изменений и перемещения оборудования и персонала, особенно с ограниченными возможностями,
- для помещения зала управления предпочтительны потолки с неизменной высотой;
- обычно используют высоту от пола до потолка не менее 4 м. При использовании фальшпола, подвесного потолка, системы отраженного освещения и размещении общих видеодисплеев за пределами рабочих станций, высота от поверхности пола до поверхности потолка должна составлять не менее 3 м;

Примечание — На рисунке 5 приведены размеры для процентили уровня 99 % для мужчин рассматриваемой совокупности. Должны быть использованы данные фактической совокупности пользователей.

- свободный потолок предпочтительнее, поскольку не отвлекает внимания и не вызывает отражения от светильников; ровные поверхности также рекомендованы для стен и всех других структурных элементов помещения;
- различные уровни пола иногда могут быть полезны, например, для конкретных зон обзора и в качестве средства разделения общественной и рабочей зон. Чтобы избежать опасностей при перемещении оборудования и персонала, необходимо рассмотреть использование пандусов;
- просмотр общих видеодисплеев за пределами рабочей станции группами операторов зала управления иногда может быть улучшен при использовании разных уровней пола.



1 — поверхность потолка; *2* — светильник; *3* — чистовая поверхность потолка, *4* — чистовая поверхность пола, *5* — плита пола; *a* — полость над чистовым потолком; *b* — расстояние от чистовой поверхности потолка до светильника от 1000 до 1250, *c* = 500 — зазор под светильником включая допуск для головных уборов, *d* = 2000 — зазор под светильником, включая допуск для головных уборов; *e* = 500 — полость пола

Примечание — Размеры приведены в качестве примера.

Рисунок 5 — Предоставление пространства по вертикали

4.3.3 **Выходы, входы и проходы**

Необходимо принять во внимание следующее:

- расположение и количество входов и выходов должно учитывать такие факторы, как количество операторов зала управления и их функциональные связи с зонами за пределами зала управления;
- наличие единственного главного входа (и выхода) обеспечивает наилучшее решение для безопасности и управления персоналом. Однако необходимо обеспечение дополнительными аварийными выходами;

- при выборе расположения входа необходимо учитывать расположение помещений с функциями поддержки зала управления, например, туалетов, комнаты отдыха, комнаты руководителя, офисов и т. д.;

- размеры входов и выходов должны учитывать возможность прохода операторов и посетителей с ограниченными возможностями перемещения, тележек, оборудования, в т. ч. специального оборудования для технического обслуживания. Размеры входов, которые рассчитаны с учетом размеров оборудования, обычно достаточны для прохода людей, использующих инвалидные кресла-коляски;

- если доступ в зал управления осуществляют, например, для получения разрешения на работу, ключей или документов, то следует уделить внимание маршрутам перемещений и зонам ожидания;

- если для приема и выдачи различных документов, ключей и т. д. используют стойку, то она должна быть расположена рядом с входом и быть легко доступна с определенных рабочих мест;

- если уровень пола различен у входов или выходов, то необходимо предусмотреть вспомогательные средства (например, поручни, перила, нескользящие поверхности) для минимизации потенциальных опасностей.

Примечание — Национальное законодательство имеет приоритет над требованиями настоящего стандарта.

4.3.4 **Окна**

Наличие окон в залах управления необходимо планировать в соответствии с эксплуатационными, психологическими и физиологическими требованиями, а не только для освещения. Необходимо избегать большого контраста яркости видеодисплеев, используемых на рабочей станции, и окружающего пространства. Отношение яркостей для зон, которые часто последовательно просматривают при выполнении задачи (например, экран, документ и окно), должно быть ниже, чем 10:1. В пределах статического поля зрения допустимо повышенное отношение яркости зоны выполнения задачи и окружающего пространства (например, корпуса дисплея и стен), которое не должно оказывать отрицательного воздействия. Однако отношение яркости двух зон 100:1 может вызвать снижение производительности (см. ИСО 9241-3).

Должно быть обеспечено отсутствие бликов на дисплеях.

Наличие окон часто вызывает конфликт требований, что иногда приводит к исключению окон из зала управления (например, по соображениям безопасности). Задача оператора зала управления может включать в себя прямое визуальное наблюдение через окно. В настоящем подразделе рассмотрены следующие ситуации:

- окна присутствуют в зале управления;
- окна не используют для получения информации;
- окна используют для получения информации;
- окна могут быть добавлены после определения расположения зала управления.

Если в зале управления существуют окна, должно быть принято во внимание следующее:

- рабочие станции не должны быть расположены перед окнами, если окна не являются основным источником информации;

- окна не должны быть расположены позади оператора, чтобы избежать возникновения бликов или отражений на дисплеях;

- у окон должны быть регулируемые пользователем жалюзи;

- окна, которые расположены слева и/или справа от рабочей станции, должны находиться на расстоянии не менее 3 м от нее;

- в случаях, когда оперативную информацию получают с помощью наблюдений через окно, должны быть установлены особенности этой информации;

- наличие окон необходимо в местах проведения встреч и отдыха, и вид за окном должен отличаться от визуальной среды зала управления;

- главные рабочие станции управления должны быть ограждены от окон, присутствующих в несвязанных с эксплуатацией зонах комплекса управления;

- размер окна должен позволять человеку в зале управления получать общее представление об окружающей среде за окном; легкая тонировка окон допустима для уменьшения светлоты (яркости) неба, но излишняя тонировка может представить слишком мрачный вид за окном.

4.3.5 **Посетители**

Должно быть учтено следующее:

- посетители не должны видеть действия операторов зала управления, не относящиеся к их функциональным обязанностям, такие как чтение неслужебной литературы и принятие пищи, которые ино-

гда происходят во время периодов низкой рабочей нагрузки. Это может быть достигнуто с помощью сокращения до минимума видимости рабочих поверхностей станций управления из всех зон, доступных посетителям;

- помещения и удобства для посетителей должны быть учтены в начале проектирования. Функция приема посетителей должна быть рассмотрена как функция, включающая в себя комплекс управления;

- любая конфиденциальная информация не должна быть видна из зон;

- общественные зоны для просмотра зала управления должны быть разработаны таким образом, чтобы операторы зала управления не чувствовали, что они находятся там для «развлечения» посетителей;

- если зал управления включает приподнятую смотровую площадку, то необходимо рассмотреть влияние, которое она может оказать на естественное и искусственное освещение в зале управления.

4.4 Компоновка рабочей станции

Требования и рекомендации, представленные в настоящем подразделе, касаются горизонтальной и вертикальной компоновки рабочих станций управления в зале управления.

4.4.1 Планирование

Необходимо учесть следующее:

- рабочие связи операторов зала управления, такие как речевая связь и линии направления взглядов, должны быть документированы с использованием таблиц связей до проектирования расположения рабочих станций управления. Такой документ должен представлять собой контрольный критерий для оценки альтернативного расположения (см. рисунок 3). В этих таблицах должны быть определены основные и второстепенные средства выполнения работы, включая требования к прямому визуальному наблюдению, передаче сообщений или совместному использованию оборудования;

- при рассмотрении альтернативных способов расположения рабочих станций управления должны быть рассмотрены следующие факторы:

a) рабочие станции управления являются индивидуальными или совместно используемыми;

b) идентичность всех рабочих станций управления;

c) при работе все операции могут быть выполнены с единственной рабочей станции управления или требуется использование нескольких рабочих станций;

Примечание — Если несколько рабочих станций управления объединяют в группу, то их расстановка может иметь различные преимущества (см. приложение А).

- если с одной системой работают из нескольких залов управления, расположенных в различных местах или странах, то компоновка этих помещений должна быть схожей. Принятие этого подхода облегчает перевод персонала с одного места в другое и может сократить время обучения и количество ошибок;

- компоновка рабочих станций управления должна учитывать все режимы работы системы; например, передачу информации посредством бумажных или других неэлектронных средств;

- если системы вентиляции, светильники и окна уже установлены, то их расположение необходимо учитывать для исключения сквозняков на рабочих станциях, а также бликов и отражений на экранах видеодисплеев;

- должна быть учтена возможность социальных контактов между операторами в зале управления, особенно работающими в группе. Разговоры на личные темы (не имеющие никакого отношения к работе) не должны влиять на эффективность работы операторов. Необходимо учитывать, что в более крупных залах управления такие неофициальные разговоры могут возникать во время уменьшения количества персонала в зале управления, например, во время периодов низкой рабочей нагрузки;

- компоновка рабочих станций управления должна обеспечивать комфортные условия работы как в условиях минимального, так и максимального количества персонала в зале управления;

- расположение рабочих станций управления должно предусматривать удобное хранение и отображение всей необходимой документации, которая может потребоваться операторам зала управления для выполнения своих обязанностей и в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

- специальное внимание должно быть уделено требованиям дежурного оператора зала управления в отношении хранения, отображения и использования информации;

- если рабочие станции управления объединяют в группы, то минимальные расстояния между соседними рабочими местами не должны приводить к нарушению личного пространства операторов.

Хотя периодическая работа операторов на близком расстоянии друг от друга может быть приемлема, нарушения личного пространства на протяжении длительных периодов следует избегать;

- расстояния между операторами зала управления должны учитывать наличие совместно используемого оборудования, если могут возникнуть проблемы, связанные с досягаемостью или шумом;

- ориентировочные размеры рабочих станций управления на начальной стадии компоновки зала управления должны учитывать такие факторы, как размеры оборудования, наличие плоских рабочих поверхностей, требования к хранению на рабочих станциях и размещение работников с ограниченными возможностями: такие компоновки должны быть полностью проверены с помощью испытаний до их окончательного утверждения;

- при выборе расположения помещений следует учитывать требования к организации обучения операторов зала управления, например, к наличию дополнительного пространства для оборудования, граничащего с рабочим местом оператора или наличию отдельной учебной рабочей станции;

- компоновка зала управления должна учитывать требования к техническому обслуживанию оборудования и пространство для доступа технического персонала и перемещения оборудования, особенно крупногабаритного;

- рабочие станции управления должны располагаться на некотором расстоянии от основных зон перемещения. Однако использование ограждений не рекомендовано;

- рабочие станции управления должны быть расположены таким образом, чтобы минимизировать видимость входов и выходов, уменьшить визуальное отвлечение внимания от работы при отсутствии соответствующих эксплуатационных требований.

4.4.2 Станция управления руководителя зала управления

В некоторых залах управления могут быть расположены рабочие станции руководителя зала управления, в связи с этим могут возникнуть дополнительные требования к их расположению в зале управления.

Необходимо учитывать потребность в дополнительном справочном материале, который иногда хранят, отображают и используют на инспекционных рабочих станциях управления.

При определении расположения рабочей станции руководителя зала управления необходимо на раннем этапе планировки определить основные обязанности руководителя зала управления, которые могут заключаться в надзоре за системой и/или операторами зала управления. Для надзора за системой, приоритет имеет расположение оборудования, тогда как для прямого визуального надзора за операторами большее значение имеет расположение рабочей станции руководителя зала управления в помещении и схема расположения других рабочих станций.

Расположение должно учитывать возможность дополнительного перемещения персонала вокруг рабочей станции руководителя зала управления и временного размещения посетителей.

Если основные инциденты обрабатывают из зоны инспекционной рабочей станции, то необходимо рассмотреть предоставление дополнительных вертикальных поверхностей для отображения карт, диаграмм или процедур. Также необходимо уделить внимание дополнительному пространству, которое может потребоваться для размещения дополнительного персонала в этой области. Если средства для обработки основных инцидентов не расположены непосредственно на инспекционной рабочей станции, то их размер и местоположение необходимо рассмотреть во время компоновки зала управления.

Если основные инциденты обрабатывают не в зоне рабочей станции руководителя зала управления, то необходимо рассмотреть расположение отдельной зоны для обработки основных инцидентов в комплексе управления.

4.4.3 Вертикальная компоновка

Использование нескольких уровней пола в зале управления может иметь некоторые преимущества при просмотре общих видеодисплеев и условий визуальных контактов между операторами зала управления. Эти преимущества также могут быть достигнуты с помощью других средств, путем рационально организованной компоновки зала управления или дублирования отображающего оборудования. При рассмотрении использования нескольких уровней пола в зале управления необходимо учесть следующие недостатки:

- ограничение прямых визуальных, речевых и социальных контактов;

- создание препятствий для передвижения людей;

- ограничение для перемещения крупногабаритного оборудования;

- усложнение будущих изменений в компоновке зала управления;

- требование дополнительного управления системой освещения и отопления при изменении высоты рабочей станции управления и местоположения оператора зала управления;

- необходимость дополнительного пространства, подъемников и пандусов для обеспечения возможности доступа людям на инвалидных колясках.

4.4.4 Второстепенные рабочие станции

Если хранить все оборудование или справочный материал на рабочей станции управления непрактично, необходимо рассмотреть использование второстепенной рабочей станции. Расположение и компоновка таких рабочих станций должны быть выполнены с использованием эргономических принципов, которые были применены для основных рабочих станций и основаны на анализе задач.

4.4.5 Дополнительные факторы

Во внимание следует принять следующее:

- при расположении рабочих станций управления должны учитываться требования, которые могут возникнуть в будущем. Расположение рабочих станций в зале управления должно учитывать изначальные функции, а также функции, которые с высокой вероятностью будут осуществляться в конце запланированного срока службы рабочей станции, включая в себя вероятную модернизацию оборудования, введение дополнительных рабочих мест и изменение процедур эксплуатации;

- при проектировании расположения и компоновки зала управления должны быть рассмотрены потребности людей с ограниченными возможностями, например, дополнительное пространство для перемещения и предоставление пандусов для доступа людей на инвалидных колясках (см. раздел А.5).

Примечание — Национальное законодательство имеет приоритет над требованиями настоящего стандарта;

- информация на бумажных носителях должна быть классифицирована таким образом, чтобы в зале управления могли быть созданы наиболее удобные условия для ее хранения. Классификация условий хранения приведена в таблице 1;

- необходимо предусмотреть место для хранения личных вещей сотрудников в зале управления и на рабочей станции управления (портфели, сумки) и за пределами зала управления в раздевалках (для одежды и т. п.);

- должны быть рассмотрены требования второстепенных пользователей, например, операторов-эксплуатационников и операторов вспомогательных служб, временно работающих в зале управления, т. е. предоставление необходимых рабочих поверхностей для работы с документами, стульев, столов и мест для одежды. Все требования такого рода должны быть полностью определены с помощью проведения анализа задачи.

Таблица 1 — Хранение в зале управления. Классификация условий хранения

Требование к хранению	Типовое расположение	Пример
Немедленный доступ	Главная рабочая станция управления	Процедуры эксплуатации Важные номера телефонов Аварийные процедуры Диагностика Большие графики и таблицы
Вспомогательный доступ	Второстепенная рабочая станция управления Соседняя рабочая станция	Телефонный справочник Второстепенные процедуры эксплуатации Архитектурные/инженерные изображения
Редкий доступ	Библиотека	Процедуры в случае отказа второстепенного оборудования

4.5 Общие видеодисплеи за пределами рабочей станции

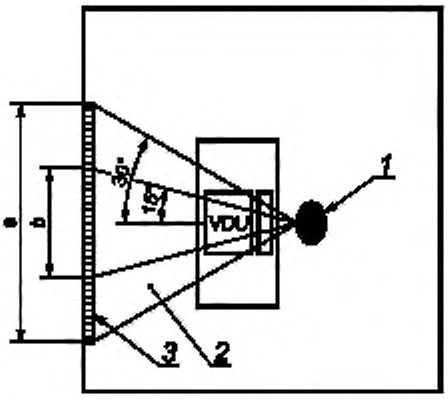
Требования данного подраздела относятся к расположению общих видеодисплеев в зале управления. Для обзорного отображения может быть использовано много различных технологий, включая блоки мониторов видеонаблюдения, проекторы, аппаратные мнемосхемы и статические карты/диаграммы. При проектировании компоновки зала управления необходимо рассмотреть ограничения конкретных технологий. Такие ограничения включают в себя углы обзора, коэффициенты контраста и структуру изображения.

В качестве альтернативы большим общим дисплеям должен быть рассмотрен вариант представления этой информации на рабочей станции управления в меньшем масштабе.

4.5.1 **Горизонтальные и вертикальные расстояния наблюдения**

Во внимание следует принять следующее:

- если видеодисплеи за пределами рабочей станции используют на регулярной или непрерывной основе, предпочтительное расположение дисплеев непосредственно перед оператором зала управления, таким образом, чтобы он мог увидеть дисплей, посмотрев поверх рабочей станции управления или только с помощью движения глаз (см. ИСО 11428, рисунок 6);



Примечание — Вид сверху демонстрирует основные принципы.

1 — оператор, *2* — горизонтальное поле зрения; *3* — видеодисплей за пределами рабочей станции

Рисунок 6 — Предпочтительное расположение видеодисплеев за пределами рабочей станции

- если информацию, представленную на общем видеодисплее за пределами рабочей станции, не надо считывать во время управления пультом, или он представляет второстепенную информацию, то дисплеи могут быть расположены с одной стороны рабочей станции управления. Эти дисплеи должны быть расположены таким образом, чтобы вся требуемая информация могла быть достоверно прочитана из нормального положения оператора зала управления после простого поворота рабочего кресла;

- если за пределами рабочей станции регулярно или непрерывно работают с видеодисплеями больших размеров, то рекомендуется, чтобы операторам зала управления были выделены сегменты общего дисплея, которые они могли бы эффективно и удобно отслеживать;

- если информацию на обзорном видеодисплее за пределами рабочей станции используют регулярно, планировка расположения видеодисплея и расположение зала управления должны обеспечивать видимость всей необходимой оператору информации из нормального рабочего положения, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях;

- необходимая информация, представленная на общих обзорных видеодисплеях, должна быть видима для персонала с применимой 5-й — 95-й процентилью размеров тела совокупности пользователей из нормального рабочего положения (см. приложение В). Может существовать требование по видимости критически важной для безопасности информации. При наличии такого требования, диапазон процентили пользователей может быть больше;

- эксплуатационная информация, представленная в самой нижней части видеодисплея за пределами рабочей станции, должна быть видима для 5-й процентили операторов зала управления, сидящих не строго прямо. Для такого измерения использована следующая формула:

$$H_1 = H_c - (D + d)\frac{H_e - H_c}{D_c + d}, \quad (1)$$

где H_1 — наименьшая высота, с которой может быть виден дисплей;

H_e — проектное положение глаз, измеренное от уровня пола до внешних углов глаз; должна быть использована 5-я процентиль;

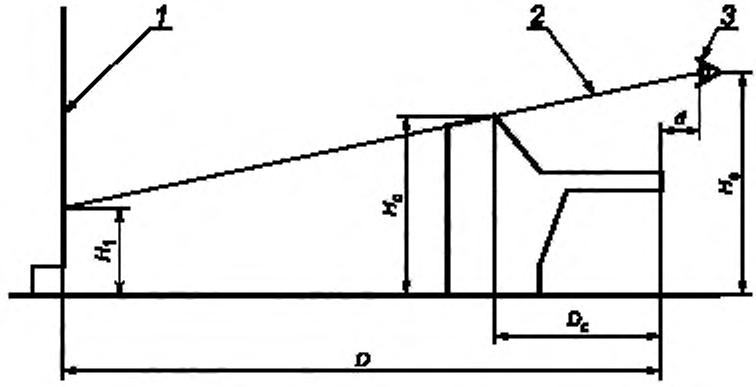
Примечание — H_e — сочетание отрегулированной высоты кресла и антропометрического показателя «высота уровня глаз в положении сидя» (см. приложение В).

H_c — высота стойки;

D — расстояние по горизонтали между передней кромкой стойки и поверхностью стеновой панели;

D_c — глубина стойки;

d — расстояние по горизонтали между проектным положением глаз и передней кромкой стойки.



1 — панель; *2* — линия взгляда; *3* — проектное положение глаз

Рисунок 7 — Высота рабочей станции управления и линия взгляда поверх нее

Примечание — Должны быть применены данные для ожидаемой совокупности пользователей; образец антропометрических данных приведен в приложении В.

4.5.2 **Общие видеодисплеи и другие особенности**

Во внимание необходимо принять следующее:

- окна не должны быть расположены рядом с видеодисплеями за пределами рабочей станции или в пределах одного поля зрения с ними;
- искусственное освещение помещения не должно создавать помех для наблюдения частей общего дисплея за пределами рабочей станции;
- отделка вокруг общих видеодисплеев за пределами рабочей станции не должна создавать помех наблюдению частей этих видеодисплеев;
- входы и выходы не должны быть расположены в пределах одного поля зрения с главными видеодисплеями за пределами рабочей станции.

4.6 Перемещение персонала и доступ для технического обслуживания оборудования

Требования и рекомендации, представленные в данном подразделе, относятся к предоставлению пространства для проведения технического обслуживания и уборки помещения.

4.6.1 **Перемещение персонала**

Во внимание следует принять следующее:

- перемещение персонала не должно затруднять или прерывать операции управления из-за создания звуковых или визуальных помех;
- особое внимание должно быть уделено зонам, в которых происходит передача смены, где в одно и то же время присутствует персонал из разных смен;
- расположение зала управления должно позволять производить организованную эвакуацию людей из помещения;
- маршруты перемещения персонала и посетителей в зале управления не должны допускать их пересечения;
- должна быть указана высота потолка: для этого возможно использование установленных на потолке предупредительных знаков;
- для определения минимальных размеров пространства для перемещения одного человека в вертикальной позе (см. рисунок 8) должны быть использованы следующие формулы. Если необходимо переносить ящики для инструментов или другие предметы, то следует предусмотреть дополнительное пространство.

Для обычных выходов:

$$A = h(\text{P95}) + x, \quad (2)$$

$$B = a(\text{P95}) + y, \quad (3)$$

где $A_{em} = h(\text{P99}) + x$, (4)

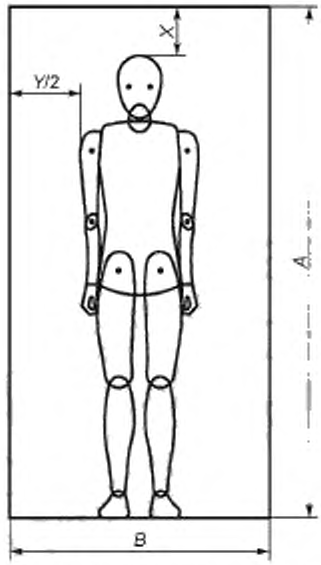


Рисунок 8 — Минимальное пространство для перемещения инвалидного кресла-коляски

$$B_{em} = a(P99) + y, \quad (5)$$

где A — высота прохода;

A_{em} —высота прохода для аварийных выходов;

B — ширина прохода;

B_{em} — ширина прохода для аварийных выходов;

h — рост (высота человека);

a — ширина «локоть-локоть»;

x — припуск по высоте (для предметов, таких как шлемы, головные уборы и обувь различной высоты);

y — припуск по ширине (для объемной одежды);

P — процентиль;

P95 — 95-я процентиль ожидаемой совокупности пользователей;

P99 — 99-я процентиль ожидаемой совокупности пользователей.

Определения антропометрических измерений человеческого тела приведены в ИСО 7250.

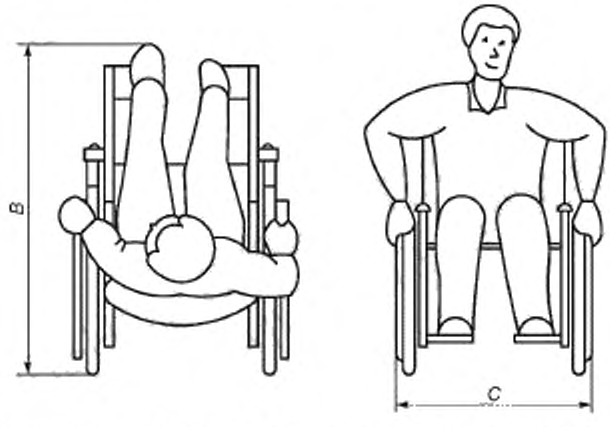
Примечание — Национальное законодательство имеет приоритет над требованиями настоящего стандарта.

Для аварийных выходов следует использовать значение процентили P99, для обычных выходов следует использовать значение процентили P95; эти значения должны быть получены для совокупности предполагаемых пользователей. Различия в значениях P95 и P99 могут стать размытыми при использовании признаков на динамику передвижения.

Определение пространства для перемещения двух людей должно быть основано на формулах (2)—(5), с удвоенными припусками для ящиков с инструментами или других переносимых предметов.

Неподвижные предметы должны быть размещены достаточно далеко от распашных дверей, чтобы избежать ударов. При проектировании направления входа/выхода необходимо рассмотреть возможность появления находящихся без сознания людей, например, из-за воздействия огня, дыма или газа для устранения возможности блокирования двери таким человеком.

Для пользователей на инвалидных колясках должны быть сделаны припуски с учетом максимальной ширины самого большого инвалидного кресла-коляски и локтей, выступающих за пределы кресла-коляски при его движении (см. рисунок 9).



B — полная длина инвалидного кресла-коляски; *C* — ширина инвалидного кресла-коляски с учетом зазора для локтя

Примечание — Размеры, относящиеся к пользователям в инвалидных креслах-колясках, приведены в разделе А.5.

Рисунок 9 — Расстояние зазоров для инвалидного кресла-коляски

Для пользователей, использующих инвалидные кресла-коляски необходимо дополнительное пространство для поворота, и такое пространство должно быть предоставлено в соответствующих местах зала управления. В разделе А.5 приложения А приведены соответствующие примеры.

4.6.2 Доступ для технического обслуживания оборудования

Во внимание следует принять следующее:

- должно быть предусмотрено пространство для проведения технического обслуживания оборудования, исключающее случайное включение оборудования или систем;

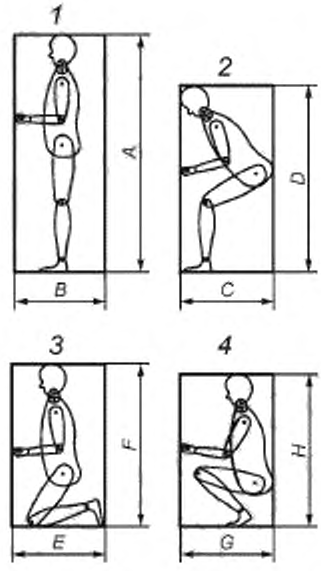
- практический опыт показывает, что оборудование мнемосхемы должно быть установлено на высоте не менее 700 мм над чистовой поверхностью пола для обеспечения видимости и доступа для проведения его технического обслуживания;

- для рабочих станций управления рекомендовано предусмотреть зону доступа для проведения технического обслуживания за рабочей станцией, так как это позволяет персоналу быстрее возобновить работу. Должны быть предусмотрены соответствующие зазоры за рабочей станцией для инженера по техническому обслуживанию в рабочей позе и на коленях. Некоторые пространственные условия, основанные на международных данных по антропометрии, приведены в качестве рекомендуемых на рисунке 10;

- инженерам по техническому обслуживанию иногда требуется доступ к задней части экрана и дисплея, расположенных за пределами рабочей станции. Для таких объектов должно быть предусмотрено выделение соответствующего пространства для инженера по техническому обслуживанию, рассчитанного с использованием 95-й процентили совокупности пользователей (см. приложение В), и рассмотрено использование лестниц и возможность переноса ящиков для инструментов;

- при необходимости перемещения тяжелого или крупногабаритного оборудования, то необходимо ознакомиться с руководствами по ручной обработке грузов. Иногда необходимо обеспечение персонала средствами механизации;

По возможности доступ к инженерным коммуникациям и его обслуживанию должен находиться вне зала управления.



1 — рабочее положение стоя; *2* — рабочее положение согнувшись; *3* — рабочее положение на коленях; *4* — рабочее положение на корточках

См. таблицу 2 и приложение В для получения информации по размерам.

Рисунок 10 — Минимальные пространственные требования для технического обслуживания пульта управления

Таблица 2 — Минимальные пространственные требования и припуски, которые необходимо учитывать

Размер[a]	Минимальные пространственные требования, мм	Припуски, которые необходимо учитывать
A	1910	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]
	30	для обуви
B	700	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]
C	760	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]
D	1500	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]
E	760	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]
F	1370	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]
	30	для обуви
G	760	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]
H	1220	для крупного инженера по техническому обслуживанию P95[b]

[a] Эти размеры относятся к альтернативным позам при обслуживания, изображенным на рисунке 10.
[b] P95: 95-я процентиль предполагаемой совокупности пользователей.

Примечание — Таблица основана на международных данных по антропометрии. По возможности, должны быть использованы данные для конкретной совокупности.

4.6.3 Уборка помещения

Во внимание следует принять следующее:

- во время уборки случайное включение всех критических для безопасности элементов управления должно быть невозможно;
- следует обеспечить необходимое количество розеток (электрических), для подключения оборудования, используемого для уборки помещения, чистке и техническом обслуживании оборудования, которое не должно вызывать электрических помех или мешать выполнению задач зала управления;
- если между элементами оборудования или мебели имеются промежутки, то для проведения уборки должны быть предусмотрены необходимые зазоры;
- необходимо, чтобы уборка в зале управления могла быть выполнена без прерывания работы;
- в случае, если в зале управления разрешено употреблять пищу и напитки, то должны быть предусмотрены специальные условия;
- компоновка зала управления должна быть такой, чтобы персоналу, выполняющему уборку, не приходилось принимать неудобные позы или совершать неудобные движения при работе.

Приложение А
(справочное)

Примеры расположения зала управления

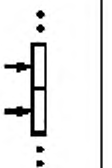
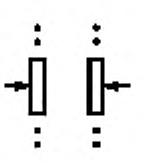
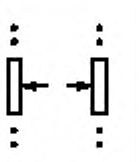
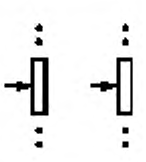
А.1 Общие положения

Таблицы и рисунки, представленные в данном приложении, демонстрируют различные способы компоновки рабочих станций. Компоновки зала управления включают в себя общие видеодисплеи за пределами рабочей станции, рабочие взаимосвязи операторов зала управления и контакт между руководителями зала управления и операторами. Приведенные схемы показывают некоторые преимущества и недостатки альтернативных компоновок рабочих станций управления. Они не являются исчерпывающими и обязательными.

В таблицах, относящихся к рисункам, приведены пояснения вероятной работы этих схем расположения в соответствии с набором эксплуатационных характеристик. В таблицах показан широкий диапазон альтернативных компоновок рабочих станций. Наиболее приемлемая компоновка должна быть определена на основе анализа задачи.

А.2 Общие компоновки рабочих станций

Таблица А.1

Компоновка рабочей станции	Линейная односторонняя	Изогнутая, односторонняя, внутреннее расположение оператора	Изогнутая, односторонняя, наружное расположение оператора	Линейная или изогнутая, двусторонняя (1А)	Линейная или изогнутая, двусторонняя (1В)	Линейная или изогнутая, двусторонняя (1С)
Рабочая станция управления: ▯ Направление наблюдения: → Планируемые рабочие станции управления: ⋮						
Характеристики	Между операторами			Между группами операторов		
Общее оборудование на рабочей станции	0	+	–	–	–[a]	–
Общий дисплей за пределами рабочей станции	+	+	0	–	–[c]	+[b]
Прямой визуальный контакт	–	–	0	+	–	–
Речевой контакт	0	–	0	+	–[a]	–[a]
Шумовые помехи	0	+	0	–	+	0
Передача сообщений	0	+	–	–	0[a]	–[a]
Сбор и доставка документации	+	+	+	+	–	–
Поддержка командной работы	0	0	0	+		
Разделение на группы	–	–	–[d]	+	+	+
Доступ к оборудованию для технического обслуживания	+	+	0	–[d]	+	0

Хорошо +
Удовлетворительно 0
Плохо –

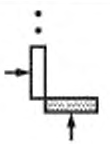
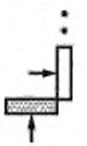
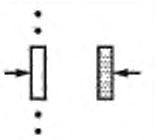
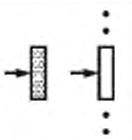
[a] Операторы должны поворачиваться или перемещаться.
[b] Для использования общих дисплеев за пределами рабочей станции требуется тщательное позиционирование рабочих станций.
[c] Каждая группа может использовать отдельный общий дисплей.
[d] Зависит от точного расположения; хорошо для изогнутых компоновок с наружным расположением операторов; плохо для изогнутых компоновок с внутренним расположением операторов.

Окончание таблицы А.1

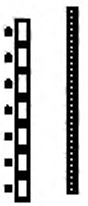
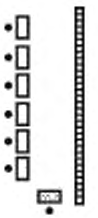
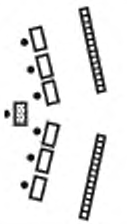
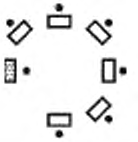
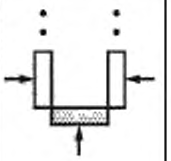
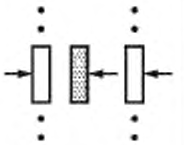
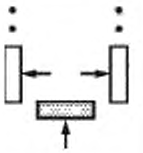
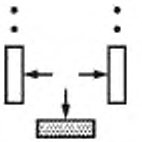
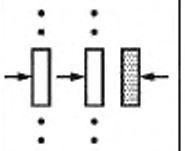
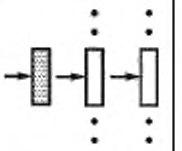
Компоновка рабочей станции	Линейная односторонняя	Изогнутая, односторонняя, внутреннее расположение оператора	Изогнутая, односторонняя, наружное расположение оператора	Линейная или изогнутая, двусторонняя (1А)	Линейная или изогнутая, двусторонняя (1В)	Линейная или изогнутая, двусторонняя (1С)
Линейная						
Изогнутая: операторы внутри						
Изогнутая: операторы снаружи						
Оператор Дисплей за пределами рабочей станции Рабочая станция управления						

А.3 Группировка рабочих станций и положение руководителя зала управления

Таблица А.2

Расположение руководителя зала управления	Линейная или изогнутая, односторонняя (2A)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2B)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2C)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2D)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2E)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2F)
Рабочая станция управления: Рабочая станция руководителя зала управления Продолжение:						
Характеристика	Между руководителем зала управления и операторами					
Общее оборудование на рабочей станции	+[a]	–	–	–	–	–[a]
Общий дисплей за пределами рабочей станции	+	–	0	–[b]	–[b]	+[b]
Прямой визуальный контакт	–	0[c]	+[c]	–	+[c]	–
Речевая связь		+[c]	0[c]		+[c]	–[d]
Шумовые помехи	0	-	0	-	0	+
Передача сообщений	+	+	0	0	–	–
Сбор и доставка документации	+	+	+	–	+	0
Доступ к руководителю зала управления	+[e]	–[e]	0[e]	–[e]	–	–
Тренировка оператора руководителем зала управления	+[e]	0[e]	0[e]	0[e]	–	–
Доступ к оборудованию для обслуживания	+	+	+	–	+	0
Хорошо + Удовлетворительно 0 Плохо –	[a] Зависит от точного расположения; хорошо для изогнутых компоновок с внутренним расположением операторов; плохо для изогнутых компоновок с наружным расположением операторов. [b] Для использования общих дисплеев за пределами рабочей станции требуется тщательное позиционирование рабочих станций. [c] Зависит от точного расположения; хорошо для изогнутых компоновок с наружным расположением операторов; плохо для изогнутых компоновок с внутренним расположением операторов. [d] Операторы должны поворачиваться или перемещаться. [e] Хорошо для оператора по соседству с руководителем зала управления.					

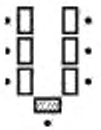
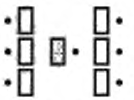
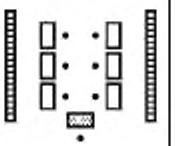
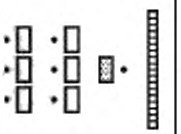
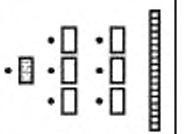
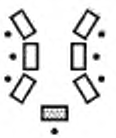
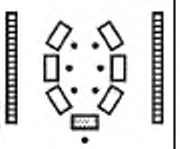
Продолжение таблицы А.2

Расположение руководителя зала управления	Линейная или изогнутая, односторонняя (2A)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2B)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2C)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2D)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2E)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2F)
Линейное						
Изогнутое: операторы внутри линии расположения рабочих станций						
Изогнутое: операторы снаружи линии расположения рабочих станций						
Пользователь Дисплей за пределами рабочей станции						
Рабочая станция управления: Рабочая станция руководителя зала управления: Продолжение:						

Продолжение таблицы А.2

Расположение руководителя зала управления	Линейная или изогнутая, односторонняя (2A)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2B)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2C)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2D)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2E)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2F)
Характеристика	Между руководителем зала управления и операторами					
Общее оборудование на рабочей станции	–	–	–	+	–	–
Общий дисплей за пределами рабочей станции	–	–	–[a]	–	–[a]	+[a]
Прямой визуальный контакт	+[b]	0[b]	–	–	[b]	–
Речевая связь	+[d]	0[c]	0[c, d]	–	+	–[c]
Шумовые помехи	–	–	0	+	–	+
Передача сообщений	+	0	+	+	0	–[c]
Сбор и доставка документации	+	0	–	0	–	–
Подход к руководителю зала управления	0[d]	–[d]	+[d]	0[d]	0	–
Тренировка оператора руководителем зала управления	0[d]	–	–[d]	+[d]	–	0
Доступ к оборудованию для обслуживания	–[b]	–[b]	0	+	0	0
Хорошо + Удовлетворительно 0 Плохо –	[a] Для использования общих дисплеев за пределами рабочей станции требуется тщательное позиционирование рабочих станций. [b] Зависит от точного расположения; хорошо для изогнутых компоновок с наружным расположением операторов; плохо для изогнутых компоновок с внутренним расположением операторов. [c] Операторы или руководитель зала управления должны поворачиваться или перемещаться. [d] Хорошо для оператора по соседству с руководителем зала управления.					

Окончание таблицы А.2

Расположение руководителя зала управления	Линейная или изогнутая односторонняя (2A)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2B)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2C)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2D)	Линейная или изогнутая, односторонняя (2E)	Линейная или изогнутая односторонняя (2F)
Линейное						
Изогнутое: операторы внутри линии расположения рабочих станций						
Изогнутое: операторы снаружи линии расположения рабочих станций						
Пользователь Дисплей за пределами рабочей станции						

А.4 Видеодисплеи и расположение окон

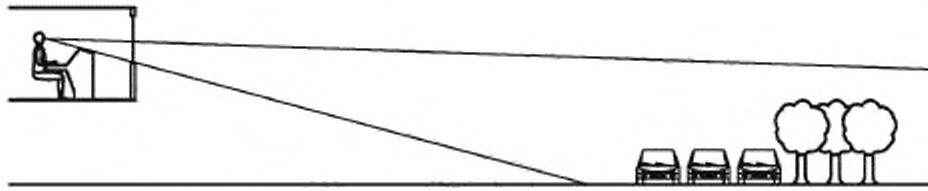


Рисунок А.1 — Взгляд на улицу из окна с уменьшением прямой видимости неба

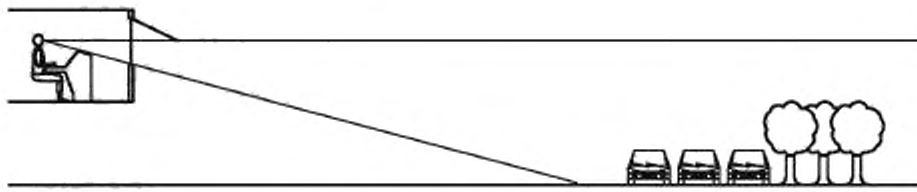
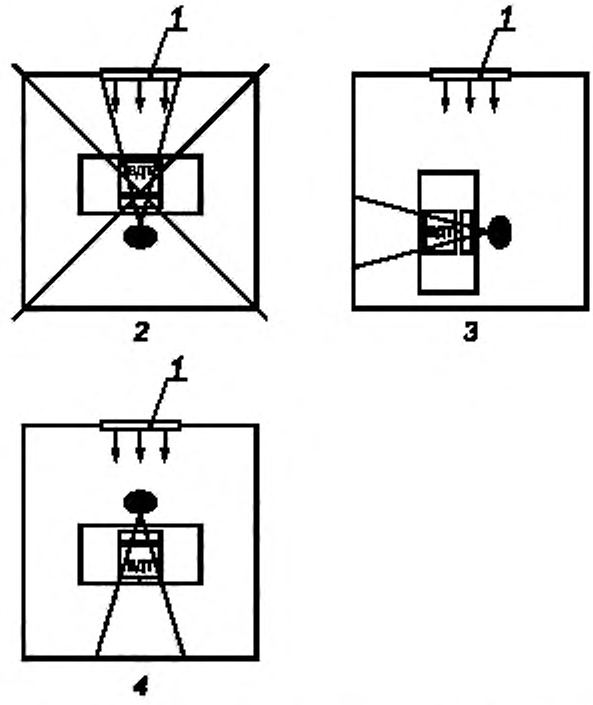


Рисунок А.2 — Использование навеса для уменьшения яркости и бликов от солнца

Примечание — Расположение рабочих станций управления и оборудования напротив окон обычно должны избегать. Однако существуют эксплуатационные причины, по которым операторы должны видеть происходящее снаружи через видеодисплеи.



1 — окно; 2 — не рекомендовано, если нет эксплуатационной необходимости, *3* — предпочтительная компоновка ВДТ и окна, *4* — может способствовать возникновению отражений на ВДТ

Рисунок А.3 — Варианты компоновок

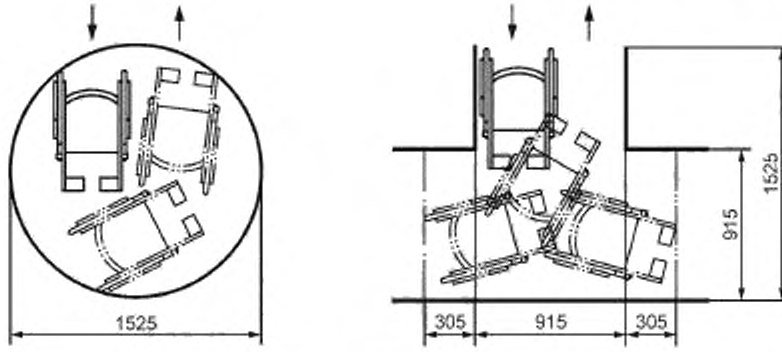
А.5 Рекомендуемые размеры для перемещения людей на инвалидной коляске

Размеры пространства для перемещения немоторизованных инвалидных колясок, приводимых в движение мышечной силой, основаны на размере зазоров, учитывающих ширину инвалидной коляски и припуск на ширину локтей, выступающих за пределы коляски при ее движении (см. рисунок А.4).

Некоторые типичные припуски представлены ниже

Припуски			
Обозначение[a]	Объяснение	Минимальное значение, мм	Предпочтительное значение, мм
B	Длина инвалидной коляски вместе с опорой для ног и зазором	1100	1200
C	Ширина инвалидной коляски и зазором для локтей	750	900
[a] См. рисунок А.4.			

Размеры в миллиметрах



a) Минимальный диаметр для поворота в пространстве круглой формы

b) Минимальные размеры для поворота пространстве в форме буквы Т

Рисунок А.4 — Пространство для поворота инвалидной коляски

Приложение В
(справочное)

Международные данные по антропометрии

Размеры тела человека[a]	P5[b], мм	P95[c], мм
Рост (высота человека)	1390	1910
Высота сидя	740	1000
Высота уровня глаз в положении сидя	620	880
Ширина плеч (бидельтовидная)[d]	320	500
Ширина плеч (биакромеальная)	285	430
Ширина бедер в положении стоя	260	410
Высота колен	405	600
Длина голени (высота подколенной ямки)	320	505
Расстояние «локоть — ось сжатия»	270	410
Длина «ягодица — колено»	450	670
Длина «ягодица — пятка»	830	1190
Ширина бедер в положении сидя	260	440
Длина стопы	200	300

[a] Источник: Hans W. Jürgens, Ivar A. Aune, Ursula Pieper: Международные данные по антропометрии, Охрана труда № 65, опубликовано Международным бюро труда, Женева, Швейцария (см. также ИСО 7250).

[b] P5: 5-я процентиль (представляет собой физический размер совокупности небольшого размера, т. е. только 5 % значений лежат ниже этого ограничивающего значения).

[c] P95: 95-я процентиль (представляет собой физический размер совокупности большого размера, т. е. только 5 % значений лежат выше этого ограничивающего значения).

[d] Это измерение можно использовать в качестве приблизительного соответствия в случае отсутствия данных по измерению ширина «локоть — локоть». Ширина «локоть — локоть» это максимальная ширина на уровне локтей в положении сидя, плечи опущены вертикально, кисти находятся на верхней поверхности бедра.

Примечание — Таблица основана на данных всемирной совокупности. При возможности, должны быть использованы данные для конкретной совокупности.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 7250-1:2008	IDT	ГОСТ Р ИСО 7250-1—2013 «Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки»
ИСО 9241-302:2008	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-302—2012 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 302. Терминология для электронных видеодисплеев»
ИСО 9241-303:2008	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-303—2012 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 303. Требования к электронным видеодисплеям»
ИСО 9241-304:2008	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-304—2012 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 304. Методы испытаний пользовательских характеристик электронных видеодисплеев»
ИСО 9241-305:2008	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-305—2012 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 305. Оптические лабораторные методы испытания электронных видеодисплеев»
ИСО 9241-307:2008	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-307—2012 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 307. Методы анализа и проверки соответствия электронных видеодисплеев»
ИСО 9241-5:1998	IDT	ГОСТ Р ИСО 9241-5—2009 «Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора»
ИСО 11428:1996	—	*

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

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] The Hidden Dimension. Edward Hall, The Bodley Head, Great Britain (1966).

[2] Human Factors Guide for Nuclear Power Plant Control Room Development. Final Report 1984. EPRI NP-3659. Essex Corporation.

[3] WOODSON, W.E. Human Factors Design Handbook. McGraw Hill (1991).

[4] JÜRGENS, HansW., AUNE, Ivar A. and PIEPER, Ursula. International data on anthropometry. Occupational safety and health series, No. 65, International Labour Office, Geneva. English edition of the research report "Internationaler anthropometrischer Datenatlas", published by the Federal Institute for Occupational Safety and Health, Dortmund, Federal Republic of Germany. ISBN 92-2-106449-2. ISSN 0078-3129. First published 1990.

[5] The Guide to Reducing Human Error in Process Operations, The SRD Association, ISBN 0-85356-357-8. (November 1991).

[6] AINSWORTH, L.K. and KIRWAN, B., A Guide to Task Analysis. Taylor and Francis (1992).

[7] Nondiscrimination on the Basis of Disability by Public Accommodations and in Commercial Facilities: Final Rule. Federal Register, Vol. 56, No. 144, 26 July, 1991, pp. 35544 to 35691.

[8] STRAMLER, James H., Jr., The Dictionary for Human Factors Ergonomics. ISBN 0-8493-4236-8.

[9] PHEASANT, S. Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and Design. Taylor and Francis. ISBN 0-85066-352-0 (1986).

[10] EN 547-1:1996, Safety of machinery — Human body measurements — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery.

[11] EN 547-2:1996, Safety of machinery — Human body measurements — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings.

[12] EN 547-3:1996, Safety of machinery — Human body measurements — Part 3: Anthropometric data.

[13] IEC 964:1989, Disign for control rooms of nuclear power plants.

[14] ISO 14738:2002, Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery.

УДК 331.433:006.354 ОКС 13.180

Ключевые слова: эргономика, центр управления, система управления, пульт управления, оператор зала управления, комплекс управления, рабочая станция управления, дисплей, личное пространство, локальная станция управления, общий видеодисплей, руководитель зала управления

Редактор *Л.Б. Базякина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 25.01.2016. Подписано в печать 15.03.2016. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,19. Уч.-изд. л. 3,60. Тираж 31 экз. Зак. 756.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru