ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 11064-6 — 2013

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ

Часть 6

Требования к окружающей среде

ISO 11064-6:2005
Ergonomic design of control centres – Part 6: Environmental requirements for control centres
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. № 2324-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11064-6:2005 «Эргономическое проектирование центров управления. Часть 6. Требования к окружающей среде для центров управления» (ISO 11064-6:2005 «Ergonomic design of control centres – Part 6: Environmental requirements for control centres»).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2014

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

Введение

При проектировании «человек-машина» необходимо учитывать аспекты окружающей среды, так как неудовлетворительные окружающие условия могут серьезно повлиять на работу операторов. Для залов управления такими факторами окружающей среды являются освещение, влажность воздуха, температура воздуха, вибрация и шум. Следует также учитывать такие факторы, как посменная работа, работа в реальном времени в условиях дефицита времени и специализированное оборудование, используемое в залах управления.

В настоящем стандарте представлены требования к окружающей среды, которые оптимизируют условия работы таким образом, что обеспечивают безопасность, не ухудшают здоровье и способствуют повышению эффективности работы операторов залов управления.

Степень специфичности настоящего стандарта не распространяется на национальные и местные требования, которые могут различаться в разных странах и/или регионах. В этих случаях потребуется консультация специалистов в соответствующих областях (человеческий фактор и эргономика, освещение, акустика, температурные условия и т.д.). Конкретные значения факторов окружающей среды следует смотреть в приложении А и/или локальных и/или национальных стандартах соответствующей страны, или региона.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ
Часть 6
Требования к окружающей среде

Ergonomic design of control centers. Part 6. Environmental requirements

Дата введения — 2014—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к окружающей среде, а также рекомендации по эргономическому проектированию, модернизации или реконструкции залов управления и других функциональных зон, расположенных в пределах центра управления. Требования стандарта распространяется на:

– температурные условия (для зон умеренного климата);

–качество воздуха;

–световую среду;

– акустическую среду;

– вибрацию;

– эстетику и оформление интерьера.

Стандарт применим ко всем типам центров управления, включая центры управления, предназначенные для промышленных технологических процессов, транспортных и диспетчерских систем, и аварийных служб. Несмотря на то, что настоящий стандарт предназначен, в основном, для стационарных центров управления, многие его принципы могут быть применены к мобильным центрам, расположенным, например, на кораблях, локомотивах и самолетах.

Стандарт не касается вопросов влияния электромагнитных полей. Информация о влиянии электромагнитных полей на качество изображения видеодисплейных терминалов представлена в стандарте ИСО 9241-6.

Настоящий стандарт тесно связан со стандартами ИСО 11064-2 и ИСО 11064-3, в которых описана планировка залов управления. Он также имеет отношение к проектированию интерфейсов оборудования, которые подвержены влиянию факторов окружающей среды. Проектировщикам целесообразно учитывать и требования общего характера, предъявляемые к состоянию окружающей среды при использовании экранов мониторов и установленные в стандартах ИСО 9241-6 и ИСО 9241-7.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 7731 Эргономика. Сигналы опасности для административных и рабочих помещений. Звуковые сигналы опасности (ISO 7731 Ergonomics – Danger signals for public and work areas – Auditory danger signals)

ИСО 7779 Акустика – Измерение шума, производимого оборудованием для информационных технологий и телекоммуникаций (ISO 7779 Acoustics – Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment)

ИСО/МКО 8995 Освещение рабочих мест внутри помещений (ISO/CIE 8995 Lighting of in door work places)

ИСО 9241-6 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов. Часть 6: Руководство по рабочей среде (ISO 9241-6 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 6. Guidance on the work environment)

ИСО 13731 Эргономика термальной среды.Словарь и обозначения (ISO 13731 Ergonomics of the thermal environment. Vocabularyand symbols)

Издание официальное

МЭК 60651 Шумомеры Электромагнитная и электростатическая совместимость и методика испытаний (IEC 60651 Sound level meters–Electromagneti candel ectrostatic compatibility and test procedures)

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**измеренный по шкале А уровень звукового давления, уровень звука**(A-weighted sound pressure level, sound level): Десятичный логарифм отношения измеренного уровня звукового давления к опорному звуковому давлению 20 мкПа, при условии, что звуковое давление определено со стандартной частотной коррекцией и стандартным экспоненциально взвешенным усреднением по времени.

Примечание – Уровень звука в децибелах определяется как двадцатикратный десятичный логарифм упомянутого отношения.

[МЭК60651]

3.2**скорость движения воздуха,** v_a (air velocity,v_a): Среднее значение эффективной скорости движения воздуха, т.е. величина вектора скорости потока воздуха в рассматриваемой точке измерения за интервал времени (период измерения), выраженная в метрах в секунду.

3.3**светлота**(brightness): Характеристика зрительного ощущения, обусловленного количеством света, излучаемого заданным участком.

Примечание 1 – Является субъективным аналогом яркости.

Примечание 2 – См. ИСО8995.

3.4**контраст**(contrast): (с субъективной точки зрения) Субъективная оценка различия при восприятии двух участков поля зрения, видимых одновременно или последовательно.

Примечание – В связи с этим различают яркостный контраст, цветовой контраст, одновременный контраст, последовательный контраст.

3.5**контраст**(contrast):(с объективной точки зрения) Величины, обычно определяемые как отношение яркостей (для последовательного контраста L_2/L_1) или (для поверхностей, видимых одновременно) по формуле.

$$\frac{L_2 - L_1}{L_1},$$

где L_1– доминирующая яркость или яркость фона;

L_2 – яркость объекта.

Примечания

1Если зоны различной яркости сравнимы по площади, и необходимо определить среднее значение контраста, то может быть применена следующая формула

$$\frac{L_2 - L_1}{0,5(L_2 + L_1)}.$$

2 См. ИСО 8995.

3.6 **измеренный по шкале А эквивалентный непрерывный уровень звукового давления,** $L_{Aeq,T}$ (equivalent continuous A-weighted sound pressure level,$L_{Aeq,T}$): Измеренный по шкале А уровень звукового давления, в децибелах, заданный уравнением.

$$L_{\mathrm{Aeq,T}} = 10\lg\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_2}^{t_1}\frac{p_{\mathrm{A}}^2(t)}{p_0^2}\mathrm{d}t\right).$$

где t_2–t_1– период T, за который принимается среднее значение, начиная от t_1 и заканчивая t_2.

Примечание – См. ИСО 7779.

3.7 **блескость** (glare): Чувство дискомфорта или ухудшения зрения, ощущаемое при чрезмерной яркости участков поля зрения по сравнению с окружающим фоном, к которому глаза уже адаптировались

Примечание – См. ИСО 8995.

3.8**освещенность**, *E* (illuminance, *E*): Плотность светового потока ϕ, падающего на какую-либо точку поверхности, выраженная в люксах (1 лк = 1 лм/м^2).

Примечания

1. На практике среднее значение освещенности заданной поверхности рассчитывают посредством отношения светового потока, падающего на поверхность, к площади *A* освещенной поверхности

$$E = \phi / A .$$

2. См. ИСО 8995

3.9 **яркость**,*L*(luminance, *L*): Физическая характеристика источника, создающего ощущение светлоты, определяемая силой света, исходящего с единицы площади излучающей, пропускающей или отражающей поверхности, в заданном направлении ε, (обычно в направлении к наблюдателю), выраженная в канделах на квадратный метр.

Примечания

1. Яркость равна силе света, испускаемого или отражаемого в заданном направлении элементом поверхности, деленной на площадь проекции этого элемента в том же направлении.

2. Яркость для матовой поверхности рассчитывают по формуле

$$L = \left(\frac{\rho \times E}{\pi}\right).$$

где *E* – освещенность, лк,

ρ– коэффициент отражения рассматриваемой поверхности.

3. См. ИСО 8995.

3.10 **баланс яркости** (luminance balance): Отношение между яркостями воспроизводимого изображения и прилегающими к нему поверхностями или последовательно видимыми поверхностями.

[ИСО9241-6:1999,3.13]

3.11**коэффициент отражения**,ρ (reflectance, ρ): Отношение светового потока, отраженного поверхностью ϕ_r к световому потокуϕ_0, падающему на эту поверхность.

Примечания

1. Коэффициент отражения зависит от направления падения света (за исключением матовых поверхностей) и спектрального состава света.

2. Коэффициент отражения.

$$\rho = \frac{\phi_{\mathrm{T}}}{\phi_0}.$$

3. См. ИСО 8995.

3.12**отраженная блескость** (reflected glare): Блескость, полученная в результате зеркального отражения от полированных или блестящих поверхностей.

Примечание – См. ИСО 8995.

3.13 **относительная влажность**, RH (relative humidity, RH): Отношение фактического количества водяного пара в воздухе к максимальному количеству водяного пара, которое воздух может содержать при данной температуре.

[ИСО13731:2001,2.96]

3.14 **реверберация** (reverberation):Процесс постепенного уменьшения интенсивности звука в замкнутом пространстве после прекращения действия источника звука, обусловленный

многократными отражениями от граничных поверхностей помещения.

[ИСО9241-6:1999,3.21]

3.15 **температура воздуха** t_a (air temperature):Температура окружающего воздуха, измеренная сухим термометром.

Примечание – Выражается в градусах Цельсия, °С.

[ИСО13731:2001,2.2]

4 Общие принципы проектирования окружающей среды

Для обеспечения оптимального проектирования с учетом требований к окружающей среде необходимо соблюдать следующие девять общих эргономических принципов.

Примечание 1 – Следует учитывать, что свойства проекта, относящиеся к одному принципу среды, могут влиять на другие принципы.

Принцип 1. При проектировании условий окружающей среды центра управления необходимо сосредоточить основное внимание на требованиях, необходимых для выполнения задач оператора и обеспечения комфортных условий его работы.

Принцип 2. Для оптимизации деятельности и комфорта оператора, должно быть предусмотрено регулирование освещенности и температуры в соответствии с потребностями оператора.

Принцип 3. При наличии противоречивых требований к различным характеристикам окружающей среды (т.е. к температурным условиям, качеству воздуха, освещению, акустике, вибрации, дизайну помещения и эстетике) следует стремиться найти компромиссное решение, соответствующее требованиям деятельности оператора.

Примечание 2 – Один из способов достижения этой цели – консультация со специалистами по вопросам человеческого фактора и эргономики для определения оптимальных компромиссных решений между противоречивыми требованиями, например, при проектировании системы освещения в реорганизованных центрах управления, где одновременно работает старое и новое оборудование.

Принцип 4. При проектировании центра управления необходимо учитывать внешние факторы, обеспечивающие поступление оперативной информации (например, вопросы безопасности, метеорологические условия).

Принцип 5. Факторы окружающей среды действуют комплексно, и этот факт необходимо учитывать, применяя целостный подход при проектировании, т.е. принимая во внимание окружающую среду как единое целое (например, с учетом взаимодействия между системами кондиционирования воздуха, производящими шум, и акустическими условиями).

Принцип 6. Проектирование условий окружающей среды следует применять для уменьшения вредного воздействия посменной работы, например, путем повышения температуры окружающей среды рано утром.

Примечание 3 – Дополнительно, может быть проработан вопрос о совершенствовании графиков посменной работы.

Принцип 7. При проектировании систем регулирования окружающей среды должна быть учтена возможность изменений в будущем (например, смена оборудования, изменение расположения рабочих мест и организации работ).

Примечание 4 – Это можно сделать путем разработки гибкого проектного решения (с точки зрения расположения осветительных приборов, вентиляционных каналов и т.д.). Другой способ заключается в резервировании дополнительной мощности в системах регулирования окружающей среды.

Принцип 8. Качество рабочей среды должно являться неотъемлемой частью всего процесса проектирования центров управления в соответствии с рисунком 1.

Примечание 5 –Этапы, представленные на Рисунке 1, являются частью более широкого процесса, описанного в ИСО 11064-1.

Принцип 9. Для достижения должного взаимного соответствия зданий, оборудования и окружающей среды центра управления следует применять итеративный и мультидисциплинарный подход к проектированию. По мере разработки проекта необходимо проводить проверку и оценку этого подхода.

Примечание 6 – Такой подход необходим, так как большинство конструктивных особенностей зданий и оборудования могут оказывать влияние на проектирование окружающей среды центра управления.

Например, теплоотдача осветительного оборудования может влиять на требования к системе кондиционирования воздуха.

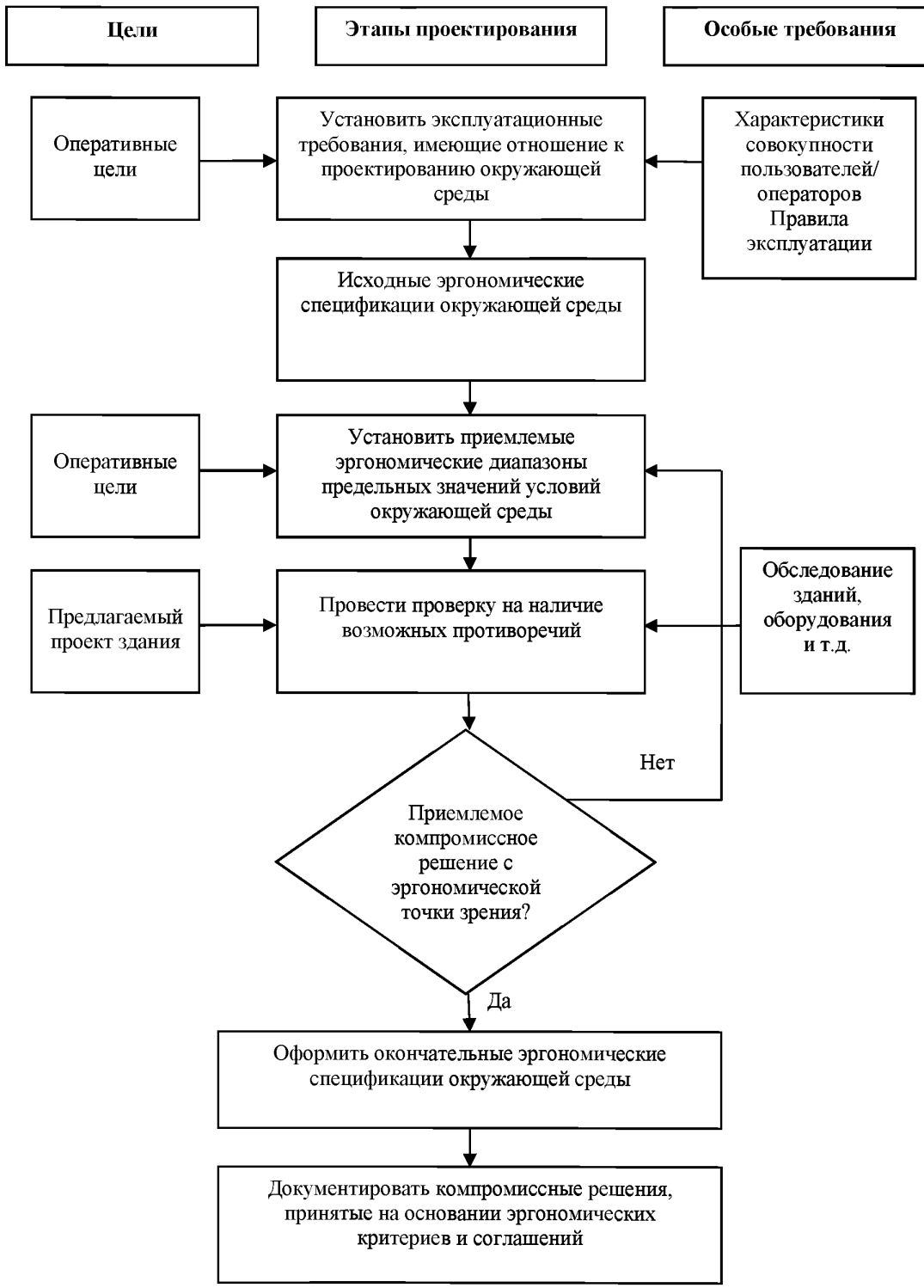


Рисунок 1 – Общий процесс проектирования окружающей среды для зала управления

5 Требования и рекомендации

5.1 Эргономика и температурные условия

5.1.1. При проектировании подходящей температурной среды следует учитывать такие факторы, как конструкция здания, деятельность оператора и климатические факторы. Следует учитывать следующее:

–характер и диапазон деятельности оператора (реализуемой в положении сидя или при ходьбе);

– обязательное использование операторами стандартной одежды (включая специальную защитную одежду);

– количество операторов и графики посменной работы;

–суммарную теплоотдачу, производимую оборудованием и освещением;

– ориентацию зала управления, которая влияет на проникновение солнечного тепла;

– требования к герметичности помещений, при наличии таковых;

– теплопередачу от внешних стен;

– количество дверей и окон;

– защитные свойства строительных материалов;

– возможность защиты от прямого солнечного света;

– географическое расположение здания.

5.1.2 Следует избегать локального повышения температуры в залах управления вследствие теплового излучения или использования нагретого воздуха, посредством соответствующего регулирования климатических условий.

5.1.3 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC - системы) должны обеспечивать надлежащие микроклиматические условия среды внутри помещения (т.е. температуру воздуха, влажность и скорость движения воздуха) независимо от наружных температурных условий.

Примечание 1 – В приложении А представлены рекомендуемые значения.

Примечание 2 – Залы управления, расположенные вне зон умеренного климата, могут иметь другие требования из-за характера внешних условий, например, в очень жарких климатических зонах.

5.1.4 Операторы должны иметь соответствующее оборудование для регулирования и контроля температуры в случаях, когда HVAC–системы не обеспечивают требуемые микроклиматические условия окружающей среды внутри помещения.

Примечание – В приложении. А представлены рекомендуемые значения.

5.1.5 При установлении значений температуры необходимо учитывать диапазоны следующих переменных величин, представленные в приложении А для условий умеренного климата:

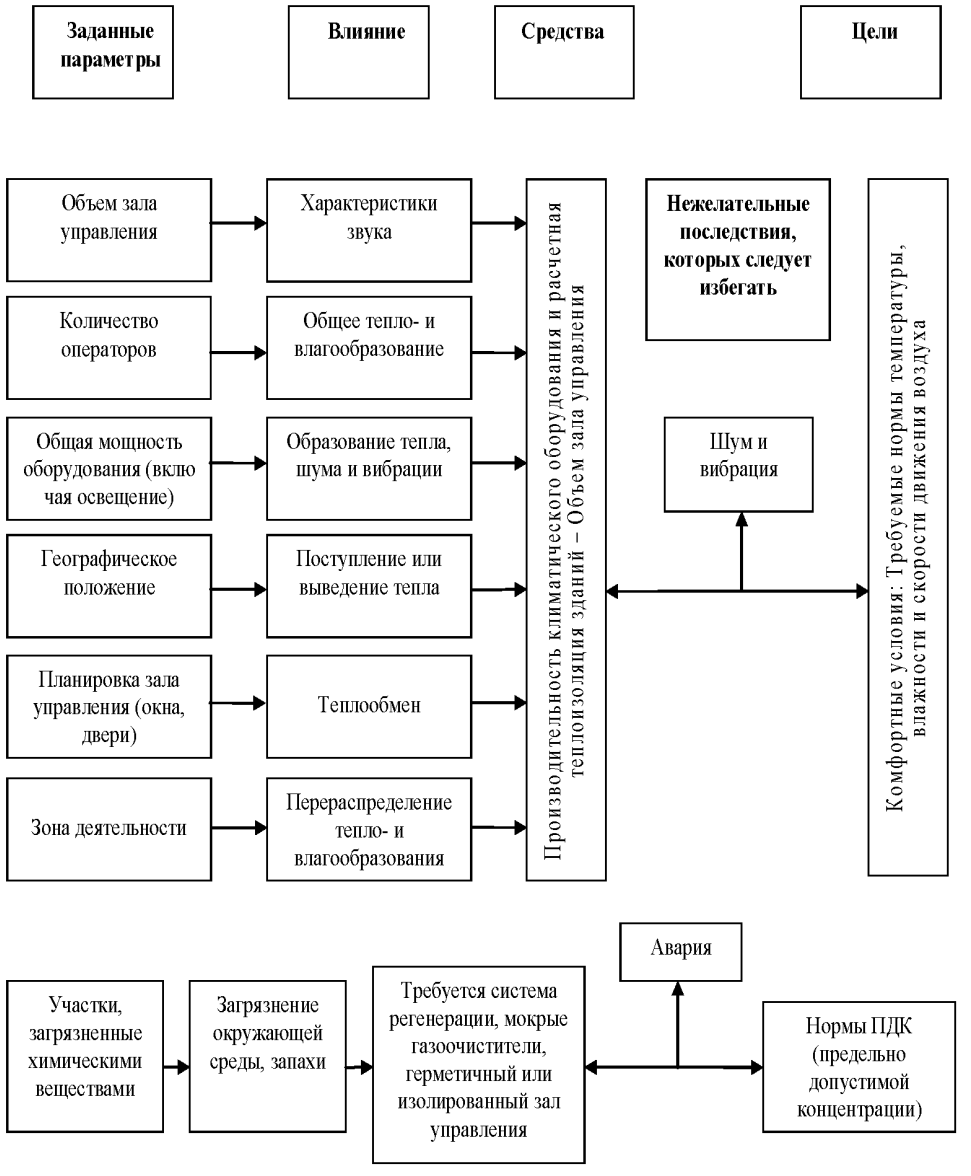
– температуру воздуха (t_a);

– среднюю радиационную температуру;

– скорость движения воздуха (v);

– влажность.

Примечание – Взаимосвязь между температурными условиями, качеством воздуха и акустикой представлена на рисунке



2.

Рисунок 2 – Основные факторы температурных условий, качества воздуха и акустических параметров

5.2 Эргономика и качество воздуха

5.2.1 Потоки воздуха следует регулировать таким образом, чтобы персонал не подвергался воздействию прямых сквозных потоков. Для этого необходимо проверить скорость движения воздуха.

Примечание – Правильная организация потоков воздуха может быть осуществлена путем правильного размещения приточных и вытяжных отверстий, распределяющих воздух.

5.2.2 Во избежание сокращения пути движения воздуха от приточных до вытяжных отверстий и для обеспечения равномерного распределения воздуха по всему залу необходимо устанавливать вентиляционные решетки.

5.2.3 Системы кондиционирования воздуха/вентиляционные системы должны быть спроектированы таким образом, чтобы не допускать вибрации и снижать уровень шума, производимого системой, до минимума.

5.2.4 Для поддержания хорошего качества воздуха должна быть отрегулирована скорость воздухообмена (т.е. соотношение между пропускной способностью HVAC - системы и физическим объемом центра управления).

Примечание – Источники информации указаны в разделе «Библиография».

5.2.5 Следует не допускать попадания пыли и других частиц из потолочной распределительной камеры и подпольного пространства в HVAC– систему (путем соответствующего расположения приточных и вытяжных отверстий HVAC - системы, уборки зала и т.д.).

5.2.6 Расположение воздуховодов следует проектировать с учетом требований к проведению их очистки и технического обслуживания.

5.2.7 В помещениях, таких как туалеты, столовые, гардеробные и комнаты для курения, следует поддерживать более низкое давление по отношению к другим помещениям во избежание проникновения запахов.

5.2.8 Операторы должны быть защищены от загрязнения воздушной среды путем подачи в помещение необходимого объема свежего воздуха.

Примечание – Источники информации о предельно допустимой концентрации (ПДК) указаны в разделе «Библиография».

5.2.9 Возможное загрязнение от внешних источников твердыми частицами, например, песком, строительными материалами, химикатами следует устранять посредством проектирования систем обработки воздуха.

5.2.10 Там, где возникает проблема с безопасностью и охраной, необходимо предусмотреть защиту от возможного злонамеренного введения вредных веществ в воздухораспределительные системы.

5.2.11 Увлажнительная установка, например, паровой увлажнитель воздуха, должен быть спроектирован так, чтобы свести к минимуму размножение микроорганизмов, включая бактерии, которые вызывают легионеллез и грибковые заболевания.

5.2.12 При проектировании систем обеспечения воздухом залов управления необходимо предпринять следующие защитные меры:

– выбор нетоксичных строительных материалов (особенно для случаев пожара);

– отделение рабочих мест операторов от оборудования, которое может выделять загрязняющие вещества в окружающую среду (например, фотокопировальные аппараты/озон, аккумуляторные залы);

– поддержание требуемого объема воздухообмена, который обеспечит снижение концентрации загрязняющих веществ;

– наличие специальных процедур безопасности и средств индивидуальной защиты на случай предполагаемой конкретной опасности (например, химического загрязнения);

– использование воздухонепроницаемых залов управления при наличии исключительно опасных и загрязненных рабочих участков;

– установка систем обнаружения газа;

– установка систем пожаротушения с применением нетоксичных веществ.

Факторы, оказывающие влияние на требования, предъявляемые к качеству воздушной среды, представлены на рисунке 2.

5.3 Эргономика и освещение

5.3.1 При проектировании освещения следует:

– обеспечить возможность выполнения разнообразных визуальных задач (например, работу с печатными и электронными средствами) разными операторами различного возраста и т.д.,

– оптимизировать зрительную работоспособность на рабочем месте,

– минимизировать снижение работоспособности человека,

–повысить безопасность,

– улучшить читаемость информации – как с активных, так и с пассивных дисплеев,

– улучшить внимание оператора,

– улучшить комфортное состояние и здоровье оператора,

– облегчить чтение вертикально и горизонтально расположенного печатного материала на рабочих местах,

– облегчить чтение настенных карт или справочных материалов,

–улучшить восприятие визуального отображения светящегося оборудования, например, мониторов ЗТС (замкнутой телевизионной системы), видеотерминалов, сигнальных устройств и панелей состояния оборудования,

– облегчить чтение на дисплеях с подсветкой пультов управления, и

– облегчить чтение на дисплеях, находящихся за пределами рабочего места.

5.3.2 Организация освещения должна соответствовать визуальным требованиям заданий, выполняемых в рабочей среде, и учитывать требования работы в нормальных и аварийных условиях, а также в условиях искусственного и естественного освещения.

Примечание – Если значительная часть обязанностей оператора предполагает использование большого количества светящегося оборудования, может потребоваться организация локального освещения на рабочем месте оператора. При этом может возникнуть необходимость применения устройства для уменьшения яркости общего освещения.

5.3.3 Рабочее освещение, регулируемое оператором, не должно являться источником блескости для других лиц, находящихся в помещении.

5.3.4 Операторам необходимо иметь средства регулирования местного освещения на своем рабочем месте.

5.3.5 В системах освещения следует не допускать вуалирующих бликов и отраженной блескости от экрана.

5.3.6 Системы освещения должны учитывать будущие изменения применяемого оборудования, расположения рабочих мест, рабочих процедур и совместно выполняемых работ. Следует рассмотреть варианты реорганизации системы освещения.

5.3.7 Расположение окон, верхнего освещения и стационарных источников света должно снизить возможность образования прямой и отраженной блескости.

5.3.8 Для того, чтобы персонал зала управления мог сохранять связь с внешним миром, следует использовать естественные факторы, такие как дневной свет, проникающий через наружные окна и растения.

5.3.9 Во избежание проблем с интенсивным естественным светом должен быть обеспечен соответствующий контроль над естественным освещением.

Примечание – Окна имеют психологическое значение.

5.3.10 Необходимо учитывать различие визуальных требований, обусловленных восприятием данных, представленных на электронном экране (например, чтение текстов, просмотр графиков), и получением информации не с экрана (например, чтение текста на чертежах, обзор настенных демонстрационных стендов), которые могут присутствовать в одних и тех же условиях окружающей среды.

5.3.11Там, где установлены нормированные уровни освещенности, следует поддерживать их постоянно на протяжении всего срока эксплуатации источника света.

5.3.12 Для обеспечения хороших визуальных условий следует стремиться к сбалансированному соотношению уровней яркости в поле зрения.

5.3.13 Следует избегать блескости независимо от ее происхождения, например, от источников света, отражений и вследствие чрезмерных различий яркости в поле зрения. Оценку блескости осветительных установок следует проводить с применением метода МКО (Международной комиссии по освещению), Унифицированный метод Оценки Блескости (см. ISO/CIE 8995). Величина унифицированного допустимого уровня блескости для осветительных установок не должна превышать значения, указанного в ISO/CIE8995.

5.3.14Окна или лампы, а также осветительные устройства следует располагать так, чтобы это не приводило к появлению блескости при просмотре дисплеев на рабочих станциях.

5.3.15 При подготовке спецификаций необходимо учитывать потребности персонала с нарушениями зрения.

5.3.16 В системах освещения следует, по возможности, использовать различные источники света, и естественные, и искусственные.

Приложение А приводит руководство по параметрам освещения окружающей среды, которые считают приемлемыми для залов управления.

Основные принципы проектирования освещения для залов управления представлены на рисунке 3.

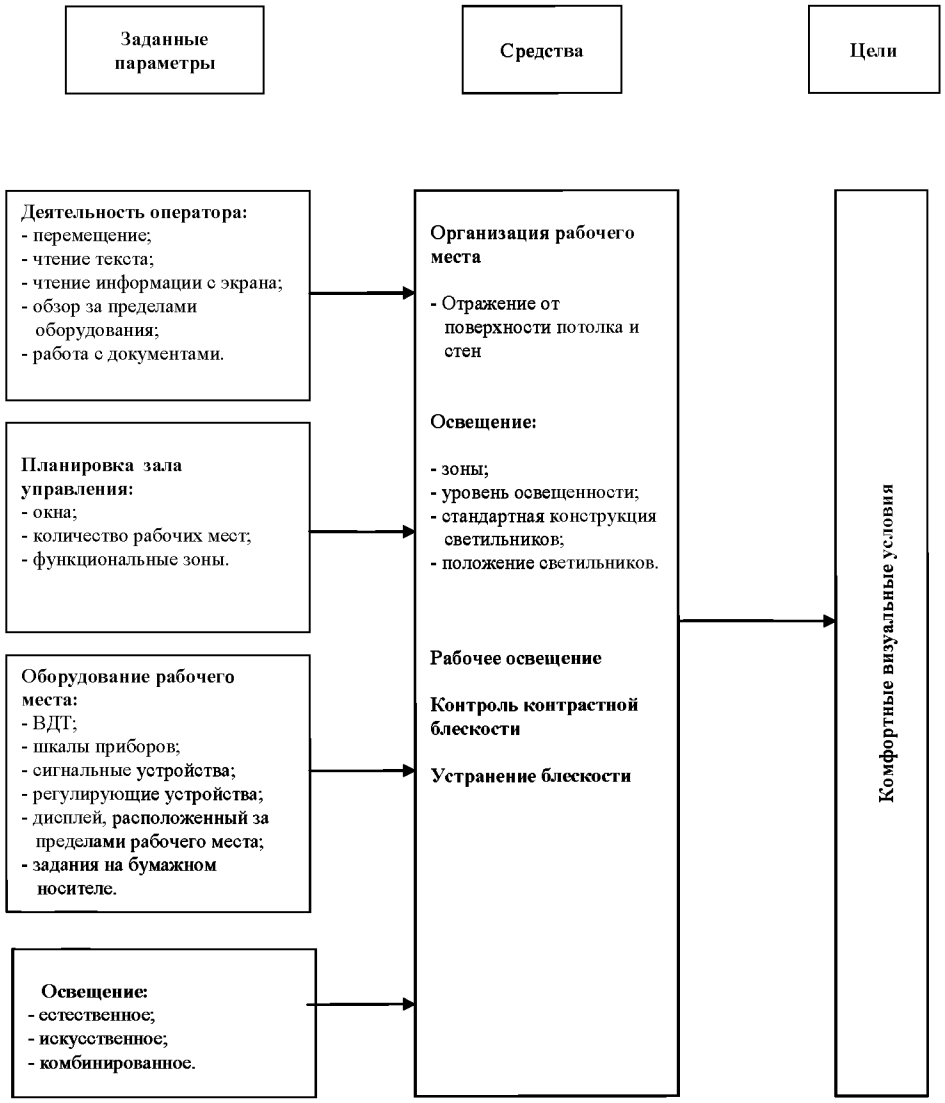


Рисунок 3 – Основные факторы при проектировании условий освещения

5.4 Эргономика и акустика

5.4.1 Для оптимизации акустических условий окружающей среды проект зала управления должен предусматривать

– снижение уровня шума в среде, окружающей зал управления,

– снижение уровней звука в пределах зала управления, и

– уменьшение времени реверберации.

5.4.2 При проектировании акустических условий должны быть учтены следующие оперативные требования:

– речевая коммуникация между операторами;

– телефонные переговоры;

– возможность слышать сигнальные устройства;

– снижение работоспособности

– влияние на когнитивные функции, например, бытового радиоприемника;

–уменьшение раздражающих факторов, действующих на оператора, например, шума, идущего из столовой;

– потеря необходимой слуховой информации.

5.4.3 Исследование акустических условий должно учитывать и внутренние, и внешние источники шума, как оборудование, так и другие источники, генерирующие шум.

5.4.4 После определения места расположения центра управления внутри здания необходимо довести до минимума потенциальное воздействие источников внешнего шума (например, дорог, автомобильных парковочных стоянок, гаражей, технического оборудования, аэропортов, технологических установок) в соответствии с ИСО 11064-2.

5.4.5 Если внешний шум может информировать оператора о процессах, которыми он управляет, например, о начале работы сталепрокатного стана, это необходимо учитывать при размещении зала управления.

5.4.6 Следует учитывать влияние речевого общения внутри зала управления, производимого, например, посетителями, во время бытовых разговоров, членами ремонтных бригад.

5.4.7 Звуковые предупредительные сигналы должны существенно отличаться от фонового шума, чтобы их можно было услышать.

5.4.8 Следует использовать различные частоты и уровни громкости для дифференцирования звуковых предупредительных сигналов по степени важности и источникам тревоги.

Примечание – Информацию по конкретным значениям акустических параметров см. в приложении А.

5.4.9 В случае идентификации оборудования, производящего шум, его необходимо поместить отдельно в помещения с особыми акустическими условиями или оградить звукопоглощающими экранами.

5.4.10 Необходимо снизить уровень шума, производимого техническими устройствами, удалив их из зала управления или при помощи мер по снижению воздействия этого источника шумовых помех.

Примечание – Меры по снижению уровня шума включают в себя подавление шума в источнике, звукоизоляцию и сокращение времени реверберации.

5.4.11 Уровни шума в залах управления не должны вызывать повреждение слуха.

5.4.12 При разработке спецификаций необходимо учитывать потребности персонала с нарушениями слуха.

Некоторые основные значения акустических параметров, которые считаются приемлемыми для залов управления приведены в приложении А: эти значения указаны в ИСО 9241-6.

На рисунке 4 изображена взаимосвязь между параметрами, имеющими отношение к акустическим условиям окружающей среды.

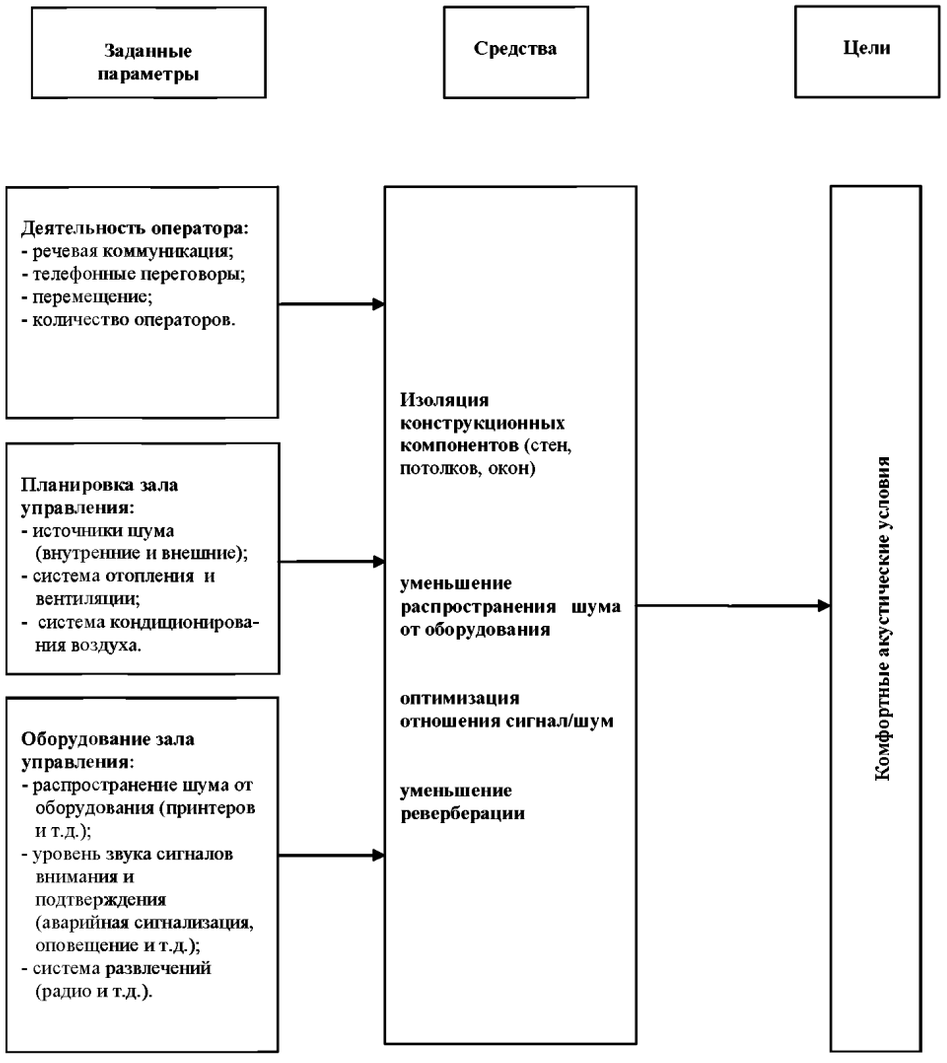


Рисунок 4 – Основные факторы при проектировании акустических условий окружающей среды

5.5 Эргономика и вибрация

5.5.1 Залы управления следует размещать как можно дальше от источников вибрации, таких как резервные генераторы и компрессоры.

5.5.2 Для защиты операторов зала управления и их оборудования от вибрации, передаваемой из внешней окружающей среды, следует использовать виброизоляцию.

5.5.3 При необходимости пол, стены и потолки зала управления должны быть изолированы от вибрирующих конструкций при помощи вибропоглотителей.

Примечание – Влияние механической вибрации на оператора, оптические приборы и элементы управления описаны в ИСО 9241-6.

5.6 Эргономика и оформление интерьера и эстетика

5.6.1 При планировании зала управления необходимо учитывать соотношение размеров всего пространства.

Примечание – Слишком низкая высота потолков по отношению к общей планируемой площади может привести к появлению чувства боязни замкнутого пространства.

5.6.2 Оформление интерьера зала управления должно способствовать выполнению основных рабочих операций. Необходимо выбрать цвет, текстуру и материалы, которые создадут приятную

рабочую обстановку, и разработать успокаивающее фоновое оформление для операторской деятельности.

5.6.3 По возможности, пользователи и высшее руководство должны участвовать в выборе окончательно плана оформления интерьера, альтернативные планы следует предлагать только в том случае, если они отвечают критериям, не противоречащим эргономическим требованиям операторской деятельности.

5.6.4 Выбор мебели и декоративной отделки зала управления должен сделать более «мягкой» рабочую обстановку в отличие от других, более «технических» зон производства.

Пример – Использование плинтусов, обеспечивающих защиту основания стен и природного дерева твердых пород делают окружающую обстановку более качественной и теплой.

5.6.5 Выбор кресла для оператора управления следует основывать на эргономических критериях. Выбор цвета и отделки выполняют с учетом долгосрочного 24-часового использования и соответствующего износа.

Пример – Ткани для стульев более темных цветов в крапинку, а не однотонные, более практичны для длительного использования.

5.6.6Отделка стен должна быть бледной, не яркой и выбранные цвета должны исключать психологическое воздействие; текстурированная отделка помогает уменьшить отраженную блескость.

Пример – Неправильный выбор цвета может создать угнетающую рабочую обстановку или мешать выполнению зрительных операций при просмотре информации с настольных экранов или обзорных дисплеев.

5.6.7 Следует избегать применения чрезмерно темного или светлого цвета для отделки строительных конструкций и оборудования.

Примечание – Отделочные покрытия сбалансированной окраски будут частью общего поля зрения оператора, поэтому при их проектировании необходимо учитывать все визуальные требования, связанные с работой в зале управления.

5.6.8 Следует избегать использования излишне резко выраженных узоров в качестве фонового оформления для визуальных дисплеев или иной аппаратуры управления.

5.6.9.При использовании ковровых покрытий, они должны быть плотными и включать небольшой беспорядочный рисунок едва различимых оттенков; следует избегать крупных и геометрических узоров.

5.6.10 Для внесения разнообразия в текстуру и цветовую палитру относительно жесткой геометрии рабочих мест, шкафов, обзорных дисплеев и металлических конструкций потолков следует использовать растительность или иные формы визуальной релаксации.

5.6.11Соотношение коэффициентов отражения должно соответствовать стандартным расчетам, причем цвет потолков, как правило, ярче, чем цвет стен, которые, в свою очередь, имеют более светлый цвет по сравнению с напольными отделочными покрытиями.

5.6.12 Все отделочные покрытия следует выбирать с учетом дополнительного износа вследствие 24 ч графика работы: они должны иметь легко очищающиеся поверхности, которые подлежат ремонту в случае получения незначительных повреждений.

5.6.13 Отделка рабочего места, всей мебели и оборудования, включая отделку дисплеев общего пользования, расположенных за пределами рабочего места, должны обеспечивать отсутствие блескости.

5.6.14 Следует избегать большого цветового контраста на рабочих местах, в отделке общей мебели и оборудования.

5.6.15 При планировании оформления центра управления необходимо предусматривать применение матовых или не отражающих поверхностей и матовых плафонов для светильников.

5.6.16 В случае отсутствия возможности предотвратить блескость от окон следует использовать средства, позволяющие уменьшить этот эффект, например, регулируемые жалюзи или тонированные стекла.

5.6.17 Выбор отделочных материалов для зала управления должен способствовать получению установленного значения времени реверберации, исходя из потребности в оптимальной речевой коммуникации и передаче звуковых предупредительных сигналов.

Примечание – Значения времени реверберации указаны в ИСО 9241-6.

Приложение А
(справочное)

Рекомендации по проектированию окружающей среды

А.1 Общие положения

Цифры, приведенные в настоящем приложении, даны только для общего ознакомления. При выборе наиболее подходящих значений для каждого проекта зала управления необходимо учитывать конкретные эргономические требования, в зависимости от вида деятельности операторов. При необходимости следует обращаться за консультацией к специалистам.

А.2 Температурные условия

Значения, представленные в настоящем приложении в качестве рекомендаций, основываются на требованиях, установленных в ИСО 7730.

a) Для работы в положении сидя в холодный период года:

1) расчетная комфортная температура от 20 °С до 24 °С (т.е. 22 °С ± 2 °С);

2) перепад температуры воздуха по вертикали на высоте от 1,1 до 0,1 м над уровнем пола (на уровне головы и щиколотки) должен быть менее 3 °С;

3) температура поверхности пола, как правило, должна составлять от 19 °С до 26 °С, но системы подогрева пола могут быть спроектированы на 29 °С;

4) средняя скорость движения воздуха должна быть менее 0,15 м/с;

5) асимметрия радиационной температуры от окон или иных холодных вертикальных поверхностей должна быть менее 10 °С (для небольшой вертикальной плоскости на высоте 0,6 м над уровнем пола);

6) относительная влажность воздуха должна быть от 30% до 70%.

b) Для работы в положении сидя в теплый период года:

1) расчетная комфортная температура от 23 °С до 26 °С (т.е. 24,5 °С ± 1,5 °С);

2) перепад температуры воздуха по вертикали на высоте от 1,1 до 0,1 м над уровнем пола (на уровне головы и щиколотки) должен быть менее 3°С;

3) средняя скорость движения воздуха должна быть менее 0,15 м/с;

4) относительная влажность воздуха должна быть от 30% до 70%.

c) Операторы зала управления должны иметь возможность увеличивать температуру в зале управления на 1°С–2°С в ранние утренние часы для компенсации суточных ритмов.

d) Для ограничения резкого перепада температуры для лиц, перемещающихся между внутренней и внешней окружающей средой зала управления, необходимо уделять внимание созданию переходных зон, где следует поддерживать промежуточную температуру.

e) Если предполагается работа персонала по техобслуживанию или иного персонала в оснащенных оборудованием помещениях в течение длительного периода времени, следует уделить соответствующее внимание требованиям персонала к температурным условиям и освещению.

А.3 Качество воздуха

В зал управления следует подавать наружный воздух в достаточном количестве для разбавления концентрации загрязняющих веществ, образуемых внутри помещения.

Примечание – Комитет по вопросам здравоохранения и безопасности Великобритании считает, что действующее в настоящее время нормативное значение подачи наружного воздуха, равное 8 л/с (29 $м^3$/ч) на человека, является достаточным в помещениях для некурящих.

Концентрация углекислого газа не должна превышать 1,8 г/$м^3$[= 910 $млн^{-1}$] при планируемой заполненности зала управления.

А.4 Освещение

a) Уровни освещенности на рабочих поверхностях, на которых производят обработку бумажной документации, следует поддерживать в диапазоне от 200 до 750 лк с верхним предельным значением 500 лк для зон, где используют видеодисплейные терминалы; это может быть комбинированное общее и, обусловленное конкретной задачей, местное освещение.

b) При выполнении затемнения, на рабочей поверхности всегда следует поддерживать нижнее предельное значение уровня освещенности 200 лк.

c) На рабочих участках, где, в основном, производится работа с бумажными документами, следует поддерживать уровень освещенности 500 лк.

d) Величина показателя дискомфорта (М) от электрического освещения должна быть на уровне 19 или менее для всех рабочих позиций.

e) Необходимо использовать лампы с общим индексом цветопередачи более 80.

f) Во избежание пульсации освещения необходимо использовать высокочастотные пускорегулирующие аппараты

g) При использовании светящегося оборудования отношение яркости рассматриваемого объекта по отношению к ближайшему окружению не должно превышать 3:1, а по отношению к удаленным зонам поля зрения не должно превышать 10:1.

h) Средняя яркость источников света и ярких поверхностей зала не должна превышать 1000 кд/м^2 для экранов класса I и II, и не более 200 кд/м^2 для экранов класса III (в соответствии с ИСО 9241).

i) Для прямого освещения следует соблюдать следующие максимальные значения яркости светильников:

Класс экрана	Максимальное значение яркости при использовании программного обеспечения с отрицательной полярностью
Классы I и II (с хорошей или удовлетворительной антиотражающей обработкой экрана)	1000 кд/м^2
Класс III (без антиотражающей обработки экрана)	200 кд/м
Примечание – В соответствии с ИСО 9241-6.	

j) Для отраженного освещения:

– среднее значение яркости потолка или других поверхностей, на которые падает прямой свет, не должна превышать 500 кд/м^2;

– максимальное значение яркости не должно превышать 1500 кд/м^2;

– яркость расположенных рядом поверхностей, на которые падает прямой свет, не должна сильно различаться.

А.5 Акустические условия

Уровень шума окружающей среды в зале управления не должен превышать 45 дБ $L_{Aeq,T}$. Для обеспечения секретности в определенной зоне помещения уровень фонового шума должен быть в диапазоне от 30 до 35дБ $L_{Aeq,T}$, что увеличит величину соотношения сигнал-шум.

Принято считать, что уровень шума окружающей среды (измеренного по шкале А) не должен быть менее 30 дБ.

Уровень звуковых предупредительных сигналов должен быть примерно на 10 дБ выше спектра фонового звука в зале управления, для хорошей слышимости этих сигналов, и менее чем на 15 дБ выше уровня фонового шума, чтобы не оказывать пугающего действия на персонал и не влиять на речевое общение (см. ИСО 7731:1986). Время реверберации в диапазоне средних частот не должно превышать 0,75 с, желательно ближе к 0,4 с, в зависимости от помещения. При необходимости следует обратиться за консультацией к специалистам.

А.6 Оформление интерьера

При выборе материалов и отделочных покрытий для залов управления необходимо учитывать следующее.

a) Значение коэффициента отражения напольных отделочных покрытий должно быть от 0,2 до 0,3.

b) Настенные отделочные покрытия должны иметь коэффициент отражения поверхности от 0,50до 0,60. Значение коэффициента отражения поверхности не должно быть ниже 0,50, так как значения ниже этого уровня могут увеличивать контраст между потолком и стенами, способствовать созданию мрачной окружающей среды и увеличивать потребление электроэнергии для освещения.

c) Переплеты остекленных перегородок и сплошные поверхности перегородок должны иметь коэффициент отражения (от 0,5 до 0,6), аналогичный коэффициенту окружающих стен.

d) При использовании систем освещения отраженным светом потолки должны быть белого цвета с матовой отделкой и иметь минимальный коэффициент отражения 0,8.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 7731	IDT	ГОСТ Р ИСО 7731-2007 Эргономика. Сигналы опасности для административных и рабочих помещений. Звуковые сигналы
ИСО7779:1999	MOD	ГОСТ Р 53032-2008 (ИСО 7779:1999) Шум машин. Измерение шума оборудования для информационных технологий и телекоммуникаций
ИСО/CIE8995	IDT	ГОСТ ИСО 8995-2002 Принципы зрительной эргономики. Освещение рабочих систем внутри помещений
ИСО9241-6	–	*
ИСО13731	–	*
МЭК60651	–	*

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

Примечания

1. В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия документов:

- IDT – идентичные документы
- MOD – модифицированные документы

Библиография

[1] ISO 1996-1:1982, Acoustics — Description and measurement of environmental noise — Part 1: Basic quantities and procedures

[2] ISO 1996-3:1987, Acoustics — Description and measurement of environmental noise — Part 3: Application to noise limits

[3] ISO 7779:1999, Acoustics — Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment

[4] ISO 7726:1998, Ergonomics of the thermal environment — Instruments for measuring physical Quantities

[5] ISO 8996:1990, Ergonomics — Determination of metabolic heat production

[6] ISO 11064-1, Ergonomic design of control centres — Part 1: Principles for the design of control centres

[7] ISO 11064-2, Ergonomic design of control centres — Part 2: Principles for the arrangement of control Suites

[8] ISO 11064-3, Ergonomic design of control centres — Part 3: Control room layout

[9] ISO 7730:1994, Moderate thermal environments — Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort

[10] ISO 9241-7, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 7: Requirements for display with reflections

[11] CIE 115:1995, Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic

[12] IEC Publication 651:1993, Amendment of IEC Publication 651:1979, Sound level meters

[13] Quality of the Indoor Environment, IAI, LESTER, J.N., PERRY, R., REYNOLDS, G.L., Selper Ltd., London

[14] Volatile Organic Compounds in the Environment, Edited by KNIGHT, J.J and PERRY, R. Proceedings of the Second International Conference, London, November 1995

УДК 628.5.052:331.101.1 ОКС 13.180

Ключевые слова: эргономика; эргономическое проектирование; центр управления; требования к окружающей среде (рабочего места); планировка рабочего места; качество воздуха; микроклимат; акустические условия; вибрация; оформление интерьера.

Подписано в печать 01.09.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 2,79. Тираж 36 экз. Зак. 2993.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru