Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БелорусскиЙ государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Факультет компьютерного проектирования

Кафедра инженерной психологии и эргономики

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

Ресурсо- и энергосбережение

к дипломному проекту

на тему

**ПРОВЕДЕНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РАБОЧЕГО МЕСТА РАЗАРАБОТЧИКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА**

БГУИР ДП1-58 01 01 040 ПЗ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнила |  | студент гр. 210901  Михалёва К.С. |
| Проверила |  | М.М. Борисик |
| Дата сдачи |  | 04.05.2017 г. |
|  |  |  |
|  |  |  |

Минск 2017

**5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОВЕДЕНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РАБОЧЕГО МЕСТА РАЗРАБОТЧИКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА**

Целью дипломного проекта являлась разработка программно-аппаратного комплекса сравнения процессов воспроизведения и узнавания. Проведение экспериментального исследования процессов воспроизведения и узнавания было осуществлено методом удержанных членов ряда и методом тождественных рядов. С целью реализации возможности использования данного ПАК в лабораторных условиях было разработано приложения, написанное на языке С# с использованием XML.

В настоящем разделе рассмотрим вопросы, связанные с обеспечением проведения эргономической оценки рабочего места разработчика ПАК.

Эргономическое обеспечение при проектировании направлено на максимально возможное согласование технической части системы с возможностями и особенностями человека. Оно основывается на эргономических требованиях, которые определяются свойствами человека-оператора и устанавливаются с целью оптимизации его деятельности. При этом под свойствами человека-оператора понимают его физиологические, психофизиологические, социально психологические, гигиенические и психологические характеристики и возможности.

Эргономическая оценка - определение соответствия показателей объекта оценки эргономическим требованиям и установление эргономического уровня качества оцениваемого объекта, т. е. степени реализации эргономических требований. Цель этой оценки - повышение эффективности функционирования СЧМ и удобства работы в ней оператора путем контроля за выполнением в проектных, конструкторских и эксплуатационных документах основанных на учете характеристик технической части системы, человека-оператора и их взаимодействия. Указанная оценка проводится при обосновании выполнения каждого этапа опытно-конструкторской разработки: технического предложения, эскизного проекта, рабочего проекта[1].

Далее будет произведен расчет эргономической оценки рабочего места разработчика программно-аппаратного комплекса, при использовании экспертного метода. Его сущность заключается в проведении экспертами интуитивно-логического анализа с количественной оценкой суждений и обработкой результатов. При этом достоверность экспертизы зависит от количества экспертов и их квалификации.

Рабочее место - это зона пространства, оснащена необходимым оборудованием, где происходит трудовая деятельность одного работника или группы работников. Рациональная планировка рабочего места должна обеспечивать: наилучшее размещение орудий и предметов труда, не допускать общего дискомфорта, уменьшать утомляемость работника, повышать его продуктивность труда. Площадь рабочего места должна быть такой, чтобы работник не делал лишних движений и не чувствовал неудобства во время работы. Важно иметь также возможность изменить рабочую позу. Проведенные исследования показывают, что при рациональной организации рабочих мест производительность труда растет на 15-25%.

Основные эргономические требования к проектированию рабочего места изображены на рисунках 5.1 и 5.2.

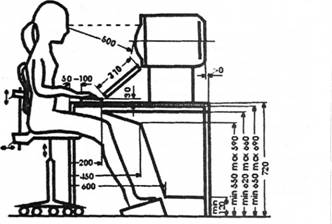


Рисунок 5.1 - Рабочий стол и размещения пользователя ПК

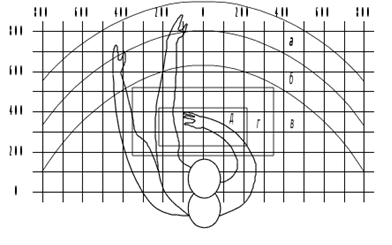


Рисунок 5.2 – Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости: а - зона максимальной досягаемости, б – зона досягаемости пальцев при вытянутой руке, в – зона легкой досягаемости ладони, г – оптимальное пространство для грубой ручной работы, д – оптимальное пространство для тонкой ручной работы

Далее приведены физиологические требования (Ф) к рабочему месту:

1. Обеспечение конструкции рабочего стула показателям:

* Ф1 - ширина и глубина поверхности сиденья не менее 400 мм;
* Ф2 - наличие поверхности сиденья с закругленным передним краем;
* Ф3 - регулировка высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15 градусов и назад до 5 градусов;
* Ф4 - высоту опорной поверхности спинки 300±20 мм, ширину не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
* Ф5 - угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0±30 градусов;
* Ф6 - регулировка расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260-400 мм;
* Ф7 - стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм;
* Ф8 - регулировка подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230±30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм;
* Ф9 - поддержание рациональной рабочей позы при работе, позволяющее изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

1. Обеспечение конструкции рабочего стола показателям:

* Ф10 - рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм;
* Ф11 - высота рабочей поверхности стола равна 725 мм;
* Ф12 - модульные размеры рабочей поверхности: ширина 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубина 800 и 1000 мм.

1. Расположение клавиатуры и мыши, обеспечивающие поддержание рациональной рабочей позы:

* Ф13 - клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии от 100 до 300 мм от переднего края;
* Ф14 - клавиатура на рабочем месте оператора должна располагаться так, чтобы обеспечивалась оптимальная видимость экрана.

1. Соответствие требованиям к дисплею:

* Ф15 - лицевые поверхности экрана расположены с отклонением не более 45 градусов от плоскости [2];
* Ф16 - экран видеомонитора должен находиться на расстоянии 600-700 мм от глаз пользователя, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов;
* Ф17 - уровень глаз должен приходиться на центр или 2/3 высоты экрана.

Далее проводим оценку значений единичных эргономических показателей.

Групповой эргономический показатель (ЭПгр) рассчитывается как общая оценка по группе единичных показателей:

ЭПгр = ∑ 1 / ∑1 + ∑ 0, ( 5.1)

где ∑ 1 - суммарное число случаев, когда имеет место соответствие единичных показателей эргономическим требованиям;

∑ 0- суммарное число случаев, когда соответствия нет.

Исходя из физиологических показателей расставляем значения единичных эргономических показателей:

Ф-1, Ф-3, Ф-4, Ф-5, Ф-6, Ф-7, Ф-8, Ф-9, Ф-10, Ф-11, Ф-12, Ф-14, Ф-16, Ф-17 =1;

Ф-13, Ф-15 = 0.  
 Далее по формуле 5.1 находим значение группового показателя:

ЭПгр = 15 \* 2/17 = 1,76

Производим оценку эргономического свойства рабочего места:

ЭСВ = αнi \* ЭПгрj, ( 5.2 )

где αнi – нормированные весовой коэффициент αнi = 0,5

ЭСВ управляемость = 0,5 \* 1,76 = 0,865.

Данное значение показателя оценивается как "отлично"-эргономические характеристики изделия соответствуют базовым значениям.

После общей оценки производится анализ единичных показателей, значения которых не соответствуют эргономическим требованиям и намечаются мероприятия по рационализации оцениваемой системы. Далее приведены невыполненные физиологические требования, а также предложения по их улучшению:

* Ф13 - клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии от 100 до 300 мм от переднего края, обращенного к оператору, или на специальной регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы. Предложение по улучшению: обеспечение возможности испытуемому располагать ОУ самостоятельно;
* Ф15 - лицевые поверхности экрана расположены с отклонением не более 45 градусов от плоскости. Предложение по улучшению: изменение угла наклона в соответствие с индивидуальными особенностями испытуемого.

Таким образом, изложенные выше предложения обеспечат проведение эргономической оценки рабочего места испытуемого.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

[1] Михнюк, Т.Ф. Эргономическая экспертиза инженерных решений: Метод. пособие для студ. всех спец. и форм обучения БГУИР / Т.Ф.Михнюк - Мн.: БГУИР, 2007. - 21 с.

[2] СанНиП «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утв. Постановлением Минздрава РБ 28 июня 2013 № 59.