

УДК 331.101.1: 331.312.2

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАБОЧЕГО МЕСТА ПРОГРАММИСТА

Петровец В.М., Винокуров А.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Пилиневич Л.П. – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры ИПиЭ

Аннотация. В данной работе проведено исследование с целью сбора данных, для последующей оптимизации рабочего места программиста. Проведён анализ основных факторов, влияющих на программиста во время работы за компьютером, а также были написаны рекомендации, по переустройству рабочего места.

Ключевые слова: эргономика, оптимальное размещение, рекомендации к обустройству рабочей области, звукопоглощение, освещение

Введение. Эргономика – наука, изучающая проблемы, в системе «человек-техника-среда» для оптимизации трудовой деятельности человека, создания для него комфортных и безопасных условий, повышения производительности, сохранности здоровья и работоспособности. Рабочее место – минимальная целостная единица производства, где взаимодействуют 3 основных элемента труда: предмет, субъект и средство. Включает все элементы, необходимые для решения работником поставленных перед ним производственных задач: основные и вспомогательные средства труда, технологическую оснастку (для эффективной эксплуатации оборудования) и организационную оснастку (для удобства и безопасности: мебель, сигнализация, связь, освещение).

При организации рабочего места программиста должны быть соблюдены основные условия: оптимальное размещение оборудования и достаточное рабочее пространство. Эргономическими аспектами проектирования видеотерминальных рабочих мест, в частности, являются: высота рабочей поверхности, размеры пространства для ног, характеристики рабочего кресла, требования к поверхности рабочего стола, регулируемость элементов рабочего места. Главными элементами рабочего места программиста являются стол и кресло. Основным рабочим положением является положение сидя.

Основная часть. Оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости: дисплей размещается в центре; системный блок размещается в предусмотренной нише стола; клавиатура - в центре и спереди; «мышь» - справа; принтер находится справа в зоне досягаемости. Для комфортной работы стол должен удовлетворять следующим условиям: высота стола должна быть выбрана с учетом возможности сидеть свободно, в удобной позе, при необходимости опираясь на подлокотники; нижняя часть стола должна быть сконструирована так, чтобы программист мог удобно сидеть, не был вынужден поджимать ноги; поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения программиста; конструкция стола должна предусматривать наличие выдвижных ящиков (не менее 3 для хранения документации, листингов, канцелярских принадлежностей); высота рабочей поверхности рекомендуется в пределах 680-760мм; высота поверхности, на которую устанавливается клавиатура, должна быть около 650мм. Рекомендуемая высота рабочего кресла над уровнем пола находится в пределах 420-550мм. Поверхность сиденья мягкая, передний край закругленный, а угол наклона спинки - регулируемый. Положение экрана определяется: углом и расстоянием считывания (0,6...0,7м); направлением взгляда на 20 градусов ниже горизонтали к центру экрана (экран перпендикулярен этому направлению). Экран должен регулироваться: по высоте +3 см; по наклону от -10 до +20 градусов относительно вертикали; в левом и правом направлениях. Рабочая поза также важна. При неудобной рабочей позе могут появиться боли в мышцах, суставах и сухожилиях. Требования к рабочей позе пользователя видеотерминала следующие:

голова не должна быть наклонена более чем на 20 градусов, плечи должны быть расслаблены, локти - под углом 80...100 градусов, предплечья и кисти рук - в горизонтальном положении. Верхняя часть видеодисплея должна быть на уровне глаз или чуть ниже. Если экран установлен высоко, а глаза широко открыты, нарушается функция моргания (глаза не закрываются полностью, не омываются слезной жидкостью, не получают достаточного увлажнения, что приводит к их быстрой утомляемости). Ниже приведены выдержки из ГОСТ 12.2.032-78 (переиздан в апреле 2001) "Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работы сидя. Общие эргономические требования":

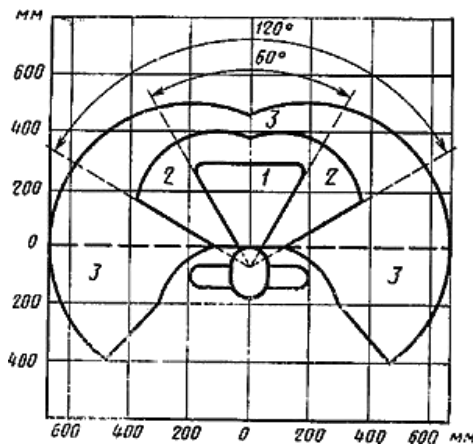


Рисунок 1 – Зона досягаемости моторного поля в горизонтальной плоскости

1 - зона для размещения наиболее важных и очень часто используемых органов управления (оптимальная зона моторного поля); 2 - зона для размещения часто используемых органов управления (зона легкой досягаемости моторного поля); 3 - зона для размещения редко используемых органов управления (зона досягаемости моторного поля)

Органы управления на рабочей поверхности в горизонтальной плоскости необходимо размещать с учетом следующих требований:

- очень часто используемые и наиболее важные органы управления должны быть расположены в зоне 1 (рис.1);
- часто используемые и менее важные органы управления не допускается располагать за пределами зоны 2 (рис.1);
- редко используемые органы управления не допускается располагать за пределами зоны 3 (рис.1).

Также, при работе двумя руками органы управления размещают с таким расчетом, чтобы не было перекрещивания рук

Рекомендации к обустройству рабочей области относительно линии взгляда:

– Очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания показаний, следует располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от сагиттальной плоскости.

– Часто используемые средства отображения информации, требующие менее точного и быстрого считывания показаний, допускается располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 30^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 30^\circ$ от сагиттальной плоскости.

– Редко используемые средства отображения информации допускается располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 60^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 60^\circ$ от сагиттальной плоскости (при движении глаз и повороте головы).

На рабочем месте программиста источниками шума, как правило, являются технические средства, такие как: компьютер, принтер, вентиляционное оборудование, а также внешний шум. Они издают довольно незначительный шум, поэтому в помещении достаточно использовать звукопоглощение. Уменьшение шума, проникающего в помещение извне, достигается уплотнением по периметру притворов окон и дверей. Под звукопоглощением понимают свойство акустически обработанных поверхностей уменьшать интенсивность отраженных ими волн за счет преобразования звуковой энергии в тепловую. Звукопоглощение является достаточно эффективным мероприятием по уменьшению шума. К звукопоглощающим материалам относятся лишь те, коэффициент звукопоглощения которых не ниже 0.2. Звукопоглощающие облицовки нужно разместить на потолке и верхних частях стен. Максимальное звукопоглощение будет достигнуто при облицовке не менее 60% общей площади ограждающих поверхностей помещения.

Рациональное освещение рабочего места является одним из важнейших факторов, влияющих на эффективность трудовой деятельности человека, предупреждающих травматизм и профессиональные заболевания. Правильно организованное освещение создает благоприятные условия труда, повышает работоспособность и производительность труда. Освещение на рабочем месте программиста должно быть таким, чтобы работник мог без напряжения зрения выполнять свою работу. Расчет освещенности рабочего места сводится к выбору системы освещения, определению необходимого числа светильников, их типа и размещения. Искусственное освещение выполняется посредством электрических источников света двух видов: ламп накаливания и люминесцентных ламп. Однако, большинство экспертов советуют использовать люминесцентные лампы, так как по сравнению с лампами накаливания они имеют существенные преимущества: по спектральному составу света они близки к естественному освещению; они обладают более высоким КПД (в 1.5-2 раза выше, чем КПД ламп накаливания); обладают повышенной светоотдачей (в 3-4 раза выше, чем у ламп накаливания); имеют более длительный срок службы.

Заключение. На основе теоретических данных из различных источников и нормативных документов сформирован список практических рекомендаций для проектирования рабочего места программиста. С их помощью можно улучшить как эффективность работы, так и минимизировать риски для здоровья сотрудников.

Список литературы

1. Students-library [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://students-library.com> – Дата доступа: 01.01.2021.
2. Allbest [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://otherreferats.allbest.ru> – Дата доступа: 21.04.2010.
3. iОнлайн [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://www.ionline.by> – Дата доступа: 02.09.2013.
4. ОХРАНА ТРУДА [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <https://ohranatruda.of.by> – Дата доступа: 01.01.2021.
5. XReFeRaT [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <https://xreferat.com> – Дата доступа: 01.01.20201.
6. Рабочее место при выполнении работ сидя. Термины и определения: ГОСТ 12.2.032-78. – Введ. 01.01.1979. – Минск: Система стандартов безопасности труда: Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

UDC 331.101.1: 331.312.2

ERGONOMIC REQUIREMENTS FOR THE DESIGN OF A PROGRAMMER'S WORKPLACE

Petrovets V.M., Vinokurov A.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Pilinevich L.P. – Dr. Tech. Sc., full professor, professor of the department of EPE

Annotation. In this paper, a study was conducted in order to collect data for the subsequent optimization of the programmer's workplace. The analysis of the main factors affecting the programmer while working at the computer was carried out, and recommendations were also written on the reorganization of the workplace.

Keywords: ergonomics, optimal placement, recommendations for the arrangement of the work area, sound absorption, lighting