

**Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический университет»
Нижекамский химико-технологический институт**

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания к дипломному проектированию

2009

Составители: доц. Г.Ф. Нафиков
доц. Э.Г. Гарайшина

Безопасность жизнедеятельности: Метод. Указ. Для дипломного проектирования / Казан. гос. технол. ун-т; сост. Г.Ф. Нафиков, Э.Г. Гарайшина. Казань, 2009. - 16 с.

Изложены основные требования для обеспечения санитарно-эпидемиологических норм при работе с персональными электронно-вычислительными машинами и организации работы: требования к конструкции ПЭВМ, к помещениям, к микроклимату, содержанию аэроионов, вредных химических веществ в воздухе на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ, к уровням шума и вибрации, освещению, к уровням электромагнитных полей, к визуальным параметрам видеодисплейных терминалов, к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ.

Предназначены для студентов дневной и вечерней форм обучения по специальности 220200, 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Подготовлены на кафедре «Процессы и аппараты химической технологии».

Печатаются по решению методической комиссии по дисциплинам механического профиля.

Рецензенты: доц. Н.Н. Саримов
доц. М.Г. Гарипов

Общие положения

В учреждениях образования, здравоохранения и на производстве в последние годы все большее применение находят персональные компьютеры.

Исследования воздействия на организм различных вредных факторов, возникающих при работе компьютеров, проводившееся за рубежом и у нас в НИИ медицины труда, РАМН, показывают, что электромагнитные излучения и поля от экрана монитора и другого оборудования действуют на оператора негативным образом. В первую очередь от этого страдают органы зрения и центральная нервная система [1].

Решение данных проблем в значительной мере зависит от уровня подготовки инженерно-технических кадров по вопросам обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека. Будущий инженер в своей практической деятельности должен: проектировать оборудование и эксплуатировать его таким образом, чтобы исключить опасные и вредные факторы для работающих; владеть методами организации безопасной деятельности. Важным этапом подготовки к такой деятельности является дипломное проектирование, в процессе которого не только систематизируются полученные знания, но и развивается навык самостоятельного решения инженерных задач.

Введение

Методические указания предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия на человека вредных факторов, сопровождающих работы с видеодисплейными терминалами (ВДТ) и персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ). Определяют санитарно-эпидемиологические требования к проектированию и обеспечению безопасности условий труда пользователей ВДТ и ПЭВМ.

Раздел «Безопасность жизнедеятельности» оформляется как отдельная глава пояснительной записки, логически связанная с темой дипломного проекта. В нее включается анализ основных потенциальных опасностей, обеспечение санитарно-гигиенических условий труда и инженерно-технические мероприятия для организации безопасных рабочих мест.

Содержание раздела пояснительной записки «Безопасность жизнедеятельности» дипломного проекта должно быть конкретным. Недопустимы общие рассуждения и переписывания нормативных определений, положений, правил и требований.

1. Санитарно-гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам

Для обеспечения безопасной работы на персональных ЭВМ предусматриваются мероприятия при проектировании, изготовлении, эксплуатации и организации рабочих мест в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [2].

Потенциальные опасности работы на ПЭВМ связаны с применением машины вычислительные электронные персональные, периферийные устройства: принтеры, сканеры, модемы, сетевые устройства, блоки бесперебойного питания электрическим током, устройства отображения информации (videодисплейные терминалы), которые являются источниками электромагнитных

полей (ЭМП), акустического шума, вредных веществ в воздухе, визуальных показателей видеодисплейных терминалов (ВДТ), мягких рентгеновских излучений.

В дипломном проекте необходимо привести контролируемые уровни этих гигиенических параметров.

Допустимые уровни звукового давления и уровни звука, создаваемого ПЭВМ, не должны превышать значений, представленных в таблице 1 [3].

Таблица 1

Допустимые уровни звукового давления и уровни звука, создаваемого ПЭВМ

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц), дБА									Уровни звука в дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Временные допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемых ПЭВМ, не должна превышать значений, представленных в таблице 2 [4].

Таблица 2

Временные допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров		ВДУЭМП
1		2
Напряженность электрического поля	$f=5 \text{ Гц} - 2 \text{ кГц}$	25 Вт/м
	$f=2 \text{ кГц} - 400 \text{ кГц}$	2,5 Вт/м
Плотность магнитного потока	$f=5 \text{ Гц} - 2 \text{ кГц}$	250 нТл
	$f=2 \text{ кГц} - 400 \text{ кГц}$	25 нТл

Продолжение таблицы 2

1	2
Электростатический потенциал экрана видеомонитора	500 В

Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации представлены в таблице 3.

Таблица 3

Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации

№	Параметры	Допустимые значения
1	Яркость белого поля	Не менее 35 кд/м ²
2	Неравномерность яркости рабочего поля	Не более ± 20%
3	Контрастность (для монохромного режима)	Не менее 3:1
4	Временная нестабильность изображения	Не должна фиксироваться
5	Пространственная нестабильность изображения	Не более 2×10 (-4L), где L – проектное расстояние наблюдения, мм

2. Обеспечение требования к помещениям для работы с ПЭВМ

Помещения для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1. 1278-03 [5]. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориен-

тированы на север и северо-восток. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева. В дипломном проекте необходимо привести расчет естественного освещения [5,6].

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой равномерного освещения.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана должна быть не более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Следует ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м².

Показатель ослепленности от источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20%. Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях – не более 40%. Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной областях должна составлять не более 200 кд/м², защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов. Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользо-

вателя ПЭВМ, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 – 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования – 10:1.

В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и КЛЛ. В светильниках местного освещения допускается применение ламп накаливания или галогенных.

Для освещения помещений с ПЭВМ следует применять светильники с зеркальными параболическими решетками, укомплектованными электронными пуско-регулирующими аппаратами (ЭПРА), включенные на разные фазы трехфазной сети. Коэффициент запаса (K_3) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4. Коэффициент пульсации (K_p) не должен превышать 5%.

Провести расчет искусственного и естественного освещения с целью определения количества ламп, для естественного освещения определяют площадь окна [5,6].

В производственных помещениях, в которых работают на ВДТ и ПЭВМ, температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах должны соответствовать санитарным нормам СанПиН 2.2.4.548.96 [7].

Таблица 4

**Оптимальные нормы микроклимата
для помещений с ВДТ и ПЭВМ**

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с не более
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Холодный	Легкая-1а	22-24	40-60	0,1
	Легкая-1б	21-23	40-60	0,1
Теплый	Легкая-1а	23-25	40-60	0,1
	Легкая-1б	22-24	40-60	0,1

Уровни аэроионов в воздухе помещений должны соответствовать СН № 215-80.

Таблица 5

Уровни аэроионов в воздухе помещений

Уровни	Число ионов в см. куб. воздуха	
	n^+	n^-
Минимально необходимые	400	600
Оптимальные	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимые	50000	50000

Содержание вредных химических веществ в воздухе производственных помещений, в которых работа на ВДТ и ПЭВМ является вспомогательной, не должно превышать ПДК вредных веществ, согласно СН № 4617-88, в основных помещениях (диспетчерские, операторные, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) не должно превышать ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, согласно СН № 3086-84.

3. Обеспечение требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Рабочие места с ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5-0,7.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения утомления, выбирать с учетом поста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ. Рабочий стул должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углом наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнения.

Высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680-800 мм; при отсутствии такой возможности высота

рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм, при этом при этом конструктивные размеры стола следует считать: ширину – 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм. 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.

Рабочий стул должен иметь ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с закругленным передним краем; регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 и углом наклона вперед до 15 градусов и назад до 5 градусов; высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм; угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов; регулировки расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 200-400 мм; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм; регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть подкрепленной и иметь бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

4. Электробезопасность

В соответствии с ПУЭ производится классификация электроопасности помещений по характеру окружающей среды и по степени опасности поражения электрическим током и согласно ГОСТ 22.007.0-75 устанавливается класс электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током.

Электробезопасность обеспечивается в соответствии с ГОСТ 12.1.019-79 и ГОСТ 12.1.009-76. Конструкция электроустановок должна соответствовать условиям их эксплуатации и обеспечивать защиту персонала от соприкосновения с токоведущими частями.

5. Охрана окружающей среды и защита населения и территории

Общеизвестно, что человек и окружающая среда находятся под постоянным воздействием электромагнитных полей, создаваемых как естественными, так и техногенными источниками электромагнитного излучения (ЭМИ). Проблема взаимодействия человека с ЭМП техногенного характера существенно осложнилась в связи с интенсивным развитием телевизионных систем и массовым распространением бытовых электро- и электронных приборов, широким внедрением компьютерной техники.

ВДТ и ПЭВМ на основе электронно-лучевых трубок являются источниками электромагнитного излучения весьма широкого диапазона частот. Порождаемое ВДТ рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, средних частот, высокочастотное излучения создают ЭМИ достаточно высокой интенсивности, оказывающие негативные последствия для пользователя.

Основными источниками ЭМП ВДТ являются: экран монитора, питающие провода и системный блок (50 Гц), система кадровой развертки. Наиболее сильные уровни излучения наблюдаются от верхней и боковых стенок монитора, причем зона превышения генерирующих стандартов (ПДУ) может достигать 2,5 м.

Все источники ЭМИ создают электромагнитный фон региона (района, города и т.д.).

Для защиты населения от воздействия ЭМП разрабатывается организационные и инженерно-технические мероприятия. К организационным мероприятиям относятся: планирование защиты населения и территории от воздействия ЭМП повышенной интенсивности; обеспечение персонала объектов, имеющих источники ЭМИ, населения, в том числе пользователей компьютерной техникой, средствами индивидуальной защиты от ЭМИ; осуществление постоянного контроля электромагнитной обстановки путем проведения электромагнитного мониторинга, а также прогнозирования развития электромагнитной обстановки; создание системы постоянной информации населения об электромагнитной обстановке; подготовка населения в области защиты от воздействия ЭМП.

К инженерно-техническим мероприятиям при работе с ВДТ и ПЭВМ относятся:

а) пассивная защита: экранирование, как корпуса монитора, так и отклоняющей системы цепей и элементов развертки электронно-лучевой трубки; использование экранных фильтров; применение металлизированных покрытий и экранирующих волокон, наносимых изнутри на корпус монитора;

б) активная защита: разработка активных конструкций, в основе которых лежит предположение, что неблагоприятное действие ЭМП может быть исключено путем изменения во времени параметров (амплитуда, фазы, частоты и т.д.).

В заключение раздела пояснительной записки «Безопасность жизнедеятельности» необходимо сделать краткий вывод о том новом и ценном, что предлагается в дипломном проекте для повышения безопасности работы, предотвращения возможности пожаров, а также снижения загрязнения окружающей среды и защиты населения.

Библиографический список

1. Фролов, А.В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А.В. Фролов, Т.Н. Бахаева; под общ. ред. А.В. Фролова. – Изд. 2-е доп. и перераб. – Ростов Н/Д.: Феникс, 2008. – 750с.
2. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – М.: ИИЦМР, 2003. – 20с.
3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: Санитарные нормы. – М.: Информационно издательский центр Минздрава России, 1997. – 20с.
4. СанПиН 2.2.2.542-96. Неионизирующие электромагнитные поля – М.: ИИЦМР, 1997. – 20с.
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Информационно издательский центр Минздрава России, 2003.– 32с.
6. СНиП 23.05-95 Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 1995. – 86с.
7. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 8с.