



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

**Требования к выполнению раздела
«Безопасность жизнедеятельности»
в выпускных квалификационных
научно-исследовательских работах**

Методические указания

Самара

Самарский государственный технический университет

2016

Составители: И.И. Бузуев, И.А. Сумарченкова, Н.Г. Яговкин.

УДК 53 (075.32)

ББК 22.3.я723

Д32

Требования к выполнению раздела «Безопасность жизнедеятельности» в выпускных квалификационных научно-исследовательских работах: Метод. указания / Самар. гос. техн. ун-т; Сост.: *И.И. Бузуев, И.А. Сумарченкова, Н.Г. Яговкин,* Самара, 2016 г., 46 с.

Методические указания содержат требования к разделу «Безопасность жизнедеятельности» для выполнения выпускных квалификационных научно-исследовательских работ.

Предназначены для студентов технических специальностей

Рис. 2 .Табл.: 2 . Библиогр.: 41 назв.

Печатается по решению редакционно – издательского совета СамГТУ.

Рецензент – Чернышева Е.А., к.п.н., директор НОУ «Региональный центр обучения и проверки знаний по охране труда».

© Бузуев И. И.;
Сумарченкова И.А., Яговкин Н.Г. 2016
© Самарский государственный
технический университет», 2016

Введение

Часть выпускных квалификационных работ составляют научные разработки и исследования, поэтому необходимо предусмотреть ряд нестандартных мероприятий по обеспечению безопасности при проведении экспериментов. Разработку таких мероприятий для условий лаборатории или иного экспериментального участка (объекта) следует проводить путем:

- проектирования и изготовления экспериментальной установки с учетом требований безопасности;
- проработки нормативно-технических документов по обеспечению безопасного труда при проведении научных исследований;
- анализа опасных и вредных производственных факторов, возникающих в процессе исследований и выявления потенциальных причин несчастных случаев исследователей;
- выбора и обоснования принятых решений по обеспечению безопасных условий труда;
- разработки инструкции по охране труда при проведении исследовательских работ.

Описание раздела начинается с анализа условий труда, не требуется сопровождать его введением, кроме исходных данных и сведений о проектируемом объекте. При изложении материала следует избегать сочетаний «должно быть», «следует учесть», «необходимо предусмотреть» и т.д., которые указывают предположительный характер опасных и вредных производственных факторов и мероприятий к ним. Объем раздела должен составлять не более 10% от общего объема записки.

1. Анализ опасных и вредных производственных факторов

Источниками опасных и вредных производственных факторов* на объектах, участках, лабораториях и т.д., в которых проводят

* Опасный фактор (ОФ) – воздействие на человека, которое в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному и резкому ухудшению здоровья.

экспериментальные и исследовательские работы являются: оборудование, аппаратура, приборы, установки, машины, и т.д. Такая обстановка способствует воздействию на исследователя следующих факторов производственной среды:

физических: подвижные части производственного оборудования, повышенные или пониженные температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение; неионизирующие электромагнитные поля (ЭМП) и излучения - электростатическое поле; постоянное магнитное поле (в т.ч. гипогеомагнитное); электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц); широкополосные ЭМП, создаваемые ПЭВМ; электромагнитные излучения радиочастотного диапазона; широкополосные электромагнитные импульсы; электромагнитные излучения оптического диапазона (в т.ч. лазерное и ультрафиолетовое); ионизирующие излучения; производственный шум, ультразвук, инфразвук; вибрация (локальная, общая); аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия; недостаточное освещение; электрически заряженные частицы воздуха - аэроионы; аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД);

химических: смеси, в т.ч. некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом и/или для контроля которых используют методы химического анализа, вредные вещества с остронаправленным механизмом действия, вредные вещества 1 - 4 классов опасности; биологический фактор). и др.

Особое внимание необходимо уделить наличию взрывопожароопасных и токсичных веществ (исходное сырье, промежуточ-

Вредный фактор (ВФ) – воздействие на человека, которое в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности. К определяющим признакам ОФ и ВФ относятся возможность непосредственного отрицательного воздействия на организм человека; затруднение нормального функционирования органов человека; возможность нарушения нормального состояния элементов производственного процесса, в результате которого могут возникнуть аварии, пожары, взрывы, травмы.

ные, конечные продукты, катализаторы, используемая тара и т.д.).
Данные желательно предоставить в виде таблиц 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1

Характеристика веществ по токсичности

Наименование веществ	Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях эксперимента	ПДК р.з., мг/м ³	Класс опасности	Особенности действия на организм
1	2	3	4	5

Таблица 1.2

Характеристика веществ по взрыво- и пожароопасности

Наименование веществ	Агрегатное состояние	Температура, °С			Концентрационный предел воспламенения	
		вспышки	воспламенения	самовоспламенения	нижний	верхний
1	2	3	4	5	6	7

При необходимости требуется проанализировать возможность аварийной ситуации, которая может возникнуть при поломках, перегрузках, износах и нарушениях эксплуатации технических средств, используемых при проведении исследований.

Результаты анализа источников опасных и вредных производственных факторов позволяют решить задачу по выявлению потенциальных причин несчастных случаев при ведении экспериментальных исследований.

2. Проработка нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда

На данном этапе работы требуется проработать мероприятия по обеспечению безопасного труда с учетом выявленных опасных и вредных производственных факторов. Необходимая нормативно-техническая документация, учебная литература приведена в списке использованных источников [1-41].

Задача проработки нормативных документов сводится к изысканию организационных, технических и организационно-технических мероприятий по защите от опасных и вредных производственных факторов экспериментатора при проведении исследований.

Проработка нормативных документов позволяет собрать необходимый материал без которого не возможен окончательный выбор принятого решения по обеспечению безопасных условий труда исследователя.

3. Требования к конструкции экспериментального оборудования и его отдельным узлам.

3.1 Общие требования безопасности

Движущиеся части оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего. Если функциональное назначение движущихся частей, представляющих опасность, не допускает использование ограждений или других средств, исключающих возможность касания работающих к движущимся частям, то конструкция экспериментального оборудования должна предусматривать сигнализацию, предупреждающую о пуске оборудования, а также использование сигнальных цветов и знаков безопасности. В непосредственной близости от движущихся частей, должны быть установлены

органы управления аварийным остановом (торможением), если в опасной зоне, создаваемой движущимися частями, может находиться экспериментатор. Части оборудования (в том числе трубопроводы гидро-, паро-, пневмосистем, предохранительные клапаны, кабели и др.), механическое повреждение которых может вызвать возникновение опасности, должны быть установлены защитные устройства.

Конструкция экспериментального оборудования должна исключать на всех предусмотренных режимах работы:

- нагрузки на детали и сборочные единицы, способные вызвать разрушения;

- падение или выбрасывание предметов (например инструмента, заготовок, обработанных деталей, стружки), представляющих опасность для работающих, а также выбросов смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей. Если возможно возникновение нагрузок, приводящих к опасным для экспериментатора разрушениям отдельных деталей или сборочных единиц, то оборудование должно быть оснащено оградительными устройствами или расположены так, чтобы их разрушающиеся части не создавали травмоопасных ситуаций;

- возможность падения его или его отдельных частей, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех предусмотренных условиях эксплуатации и монтажа (демонтажа). Если из-за формы оборудования, распределения масс отдельных его частей и(или) условий монтажа (демонтажа) не может быть достигнута необходимая устойчивость, то должны быть предусмотрены средства и методы закрепления;

- самопроизвольное ослабление или разъединение креплений сборочных единиц и деталей, а также исключать перемещение подвижных частей за пределы, предусмотренные конструкцией, если это может повлечь за собой создание опасной ситуации;

- контакт его горячих частей с пожаровзрывоопасными веществами, если он может явиться причиной пожара или взрыва, а

также исключать возможность соприкосновения экспериментатора с горячими или переохлажденными частями или нахождение в непосредственной близости от таких частей, если это может повлечь за собой травмирование, перегрев или переохлаждение работающего. Если назначение оборудования и условия его эксплуатации (например, использование вне производственных помещений) не могут полностью исключить контакт экспериментатора с переохлажденными или горячими его частями, то эксплуатационная документация должна содержать требование об использовании средств индивидуальной защиты;

- разбрызгивание горячих обрабатываемых и (или) используемых при эксплуатации материалов и веществ. Если конструкция не может полностью обеспечить исключение такой опасности, то эксплуатационная документация должна содержать требования об использовании средств защиты, не входящих в конструкцию;

- ошибки при монтаже, которые могут явиться источником опасности. В случае, когда данное требование может быть выполнено только частично, эксплуатационная документация должна содержать порядок выполнения монтажа, объем проверок и испытаний, исключающих возможность возникновения опасных ситуаций из-за ошибок монтажа;

- опасность травмирования работающих острыми углами, кромками, заусенцами и поверхностями с неровностями. Если их наличие определяется функциональным назначением этих элементов, должны быть предусмотрены меры защиты.

Воздействие на экспериментатора:

- вредных излучений должно быть исключено или ограничено безопасными уровнями. При использовании лазерных устройств необходимо: исключить непреднамеренное излучение; экранировать лазерные устройства так, чтобы была исключена опасность для здоровья работающих;

- при превышении допустимых уровней шума, ультразвука и вибрации, необходимо использовать средства вибро- звукоизоляции, вибро- звукопоглощения;

- вредных веществ и микроорганизмов не должно превышать их предельно допустимых концентраций, установленных стандартами и санитарными нормами. В случае повышенных значений концентраций необходимо применение вентиляции. Если совместное удаление различных вредных веществ и микроорганизмов представляет опасность, то должно быть обеспечено их отдельное удаление.

- возможность поражения экспериментатора электрическим током.

3. 2 Требования к системе управления

Система управления экспериментальным оборудованием должна:

- обеспечивать надежное и безопасное ее функционирование на всех предусмотренных режимах работы экспериментального оборудования и при всех внешних воздействиях, предусмотренных условиями эксплуатации (исключать создание опасных ситуаций из-за нарушения работоспособности последовательности управляющих действий);

- включать средства экстренного торможения и аварийного останова (выключения), если их использование может уменьшить или предотвратить опасность;

- в зависимости от сложности управления и контроля за режимом работы оборудования включать средства автоматической нормализации режима работы или средства автоматического останова, при нарушении режима работы - включать средства сигнализации и другие средства информации, предупреждающие о нарушениях функционирования данного оборудования;

- иметь устройства, с помощью которых можно было бы в необходимых случаях (например до окончания работ по техническому обслуживанию) заблокировать пуск в ход технологического комплекса, а также осуществить его останов.

Командные устройства (далее-органы управления) должны быть:

- легко доступны и свободно различимы, в необходимых случаях обозначены надписями, символами или другими способами;

- сконструированы и размещены так, чтобы исключалось непроизвольное их перемещение и обеспечивалось надежное, уверенное и однозначное манипулирование, в том числе при использовании работающих средств индивидуальной защиты;

- размещены с учетом требуемых усилий для перемещения, последовательности и частоты использования, а также значимости функций;

- выполнены так, чтобы их форма, размеры и поверхности контакта с работающим соответствовали способу захвата (пальцами, кистью) или нажатия (пальцем, ладонью, стопой ноги);

- расположены вне опасной зоны, за исключением органов управления, функциональное назначение которых (например органов управления движением робота в процессе его наладки) требует нахождения работающего в опасной зоне; при этом должны быть приняты дополнительные меры по обеспечению безопасности (например снижение скорости движущихся частей робота).

Управление аварийным остановом после включения должен оставаться в положении, соответствующем останову, до тех пор, пока он не будет возвращен работающим в исходное положение; его возвращение в исходное положение не должно приводить к пуску экспериментального оборудования. Орган управления аварийным остановом должен быть красного цвета, отличаться формой и размерами от других устройств.

Пуск экспериментального оборудования в работу, а также повторный пуск после останова независимо от его причины должен

быть возможен только путем манипулирования органом управления. Данное требование не относится к повторному пуску оборудования, работающего в автоматическом режиме. Если система управления имеет несколько органов управления, осуществляющих пуск экспериментального оборудования или его отдельных частей и нарушение последовательности их использования может привести к созданию опасных ситуаций, то система управления должна включать устройства, исключающие создание таких ситуаций.

При наличии в системе управления переключателя режимов функционирования оборудования каждое положение переключателя должно соответствовать только одному режиму (например режиму регулирования, контроля и т.п.) и надежно фиксироваться в каждом из положений, если отсутствие фиксации может привести к созданию опасной ситуации. Если на некоторых режимах функционирования требуется повышенная защита экспериментатора, то переключатель в таких положениях должен:

- блокировать возможность автоматического управления;
- движение элементов конструкции осуществлять только при постоянном приложении усилия работающего к органу управления движением;
- прекращать работу сопряженного оборудования, если его работа может вызвать дополнительную опасность;
- исключать функционирование частей оборудования, не участвующих в осуществлении выбранного режима;
- снижать скорости движущихся частей оборудования, участвующих в осуществлении выбранного режима.

3.3 Требования к средствам защиты и сигнальным устройствам

Конструкция средств защиты¹ должна обеспечивать возможность контроля выполнения ими своего назначения до начала и (или) в процессе функционирования экспериментального оборудования. Средства защиты должны выполнять свое назначение непрерывно в процессе функционирования оборудования или при возникновении опасной ситуации. Действие средств защиты не должно прекращаться раньше, чем закончится действие соответствующего опасного или вредного фактора. Отказ одного из средств защиты или его элемента не должен приводить к прекращению нормального функционирования других средств защиты.

Форма, размеры, прочность и жесткость защитного ограждения, его расположение относительно ограждаемых частей оборудования должны исключать воздействие на работающего ограждаемых частей и возможных выбросов (например инструмента, обрабатываемых деталей).

Конструкция защитного ограждения должна:

- исключать возможность самопроизвольного перемещения из положения, обеспечивающего защиту работающего;
- допускать возможность его перемещения из положения, обеспечивающего защиту работающего только с помощью инструмента, или блокировать функционирование оборудования, если защитное ограждение находится в положении, не обеспечивающем выполнение своих защитных функций;
- обеспечивать возможность выполнения работающим предусмотренных действий, включая наблюдение за работой ограждаемых частей оборудования, если это необходимо;
- не создавать дополнительные опасные ситуации.

¹ Средства защиты в свою очередь делятся на оградительные, предохранительные, блокирующие, сигнализирующие, системы дистанционного управления машинами и оборудованием, а так же специальные

Сигнальные устройства, предупреждающие об опасности, должны быть выполнены и расположены так, чтобы их сигналы были хорошо различимы или слышны в экспериментальной обстановке всеми лицами, которым угрожает опасность.

Части оборудования, представляющие опасность, должны быть окрашены в сигнальные цвета и обозначены соответствующим знаком безопасности в соответствии с действующими стандартами.

4. Электробезопасность. Конструктивные требования к оборудованию

Конструкция экспериментального оборудования должна включать устройства (средства) для обеспечения электробезопасности.

Полное или частичное прекращение энергоснабжения и последующее его восстановление, а также повреждение цепи управления энергоснабжением не должны приводить к возникновению опасных ситуаций, в том числе:

- самопроизвольному пуску при восстановлении энергоснабжения;
- невыполнению уже выданной команды на останов;
- падению и выбрасыванию подвижных частей оборудования и закрепленных на нем предметов (например заготовок, инструмента и т.д.);
- снижению эффективности защитных устройств.

В цепях, для которых при нормальном применении или в условиях одной неисправности значения электрических величин превышают допустимые значения² необходимо соблюдать следующие требования:

² Напряжение

Значения: напряжения переменного тока - не выше 50 В среднеквадратического значения и 70 В пикового значения; напряжения постоянного тока - не более 120 В.

Для кратковременного, изредка появляющегося на доступной части, напряжения допустимые уровни устанавливаются по графику, приведенному в ГОСТ 51350-99 рисунка 1 (где U - средне-

- надежность соединений проводов, которые подвергают механической нагрузке, не должна зависеть только от пайки;
- винты, которыми закрепляют удаляемые оболочки, должны быть невыпадающими, если их длина определяет зазор или путь утечки между доступными токопроводящими и опасными частями;
- случайное ослабление или освобождение проводов, винтов и т.п. не должно превращать доступные части в опасные.

Кожухи или части кожухов, изготовленные из изоляционного материала, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к двойной и усиленной изоляции.

Защита кожухов или частей кожухов, изготовленных из металла, за исключением частей, где использован защитный импеданс, должна быть обеспечена одним из следующих способов:

- наличием изолирующего покрытия или ограждения на внутренней поверхности кожуха. Оно должно окружать все металлические части и все места, где перемещение опасных частей может привести к их соприкосновению с металлическими частями кожуха;

квадратическое значение синусоидального напряжения переменного тока или значение напряжения постоянного тока, В; t - максимальное допустимое время, в течение которого доступная часть может находиться под этим напряжением, с), при этом напряжение измеряют через резистор сопротивлением 50 кОм.

Сила тока

Если измеренное значение напряжения превышает одно из значений, проводят измерения силы тока по ГОСТ 51350-99 схемам [A.1](#) (для постоянного тока и переменного тока частотой до 1 МГц) или схеме [A.2](#) (для постоянного тока и переменного тока синусоидальной формы частотой, не превышающей 100 Гц), или схеме [A.3](#) (для частот свыше 1 МГц). Измеренные значения силы тока не должны превышать:

- 3,5 мА среднеквадратического значения для синусоидального тока, 5 мА пикового значения для переменного тока сложной формы на частотах ниже 1 МГц, 15 мА для постоянного тока;
- 500 мА среднеквадратического значения на частотах свыше 1 МГц. При этой силе тока возникает опасность получения ожога на высокой частоте.

6.3.2.3 Емкость

Если измеренное значение напряжения превышает одно из значений, допустимую емкость устанавливают по ГОСТ 51350-99 графику рисунка [2](#) (где U - среднеквадратическое значение синусоидального напряжения переменного тока или значение напряжения постоянного тока, В; C - максимальная допустимая емкость доступной части, на которой измерено это напряжение, Ф).

- средствами, которые при возможном перемещении частей или проводов исключают изменение зазоров и путей утечки между кожухом и опасными частями

Оборудование с защитным заземлением (занулением) должно отвечать следующим требованиям:

- если часть оборудования может быть удалена оператором, то защитное соединение оставшейся части не должно быть нарушено (исключение составляет съемная часть, которая обеспечивает питание всего оборудования);

- подвижные токопроводящие соединения, например шарниры, ползуны, не должны быть единственным защитным соединением, если только они не предназначены специально для осуществления электрического соединения

- металлическую оплетку кабелей, даже если она соединена с зажимом защитного заземления, не следует рассматривать как защитное заземление;

- если энергия от источника питания передается через одно оборудование для питания другого оборудования, через первое оборудование должен быть проложен защитный проводник для защиты второго оборудования. Сопротивление защитного проводника, проходящего через первое оборудование, не должно превышать установленного;

- защитные заземляющие проводники могут быть неизолированными или изолированными. Изоляция должна быть двухцветной: зеленого и желтого цветов, за исключением:

- у заземляющих оплеток изоляция может быть как зеленого (желтого) цвета, так и прозрачной;

- у внутренних защитных проводников в различных сборках (кабели с резиновой изоляцией, шины, гибкие печатные проводники и т.п.) может быть применена изоляция любого цвета при условии, что исключена опасность, обусловленная отсутствием идентификации защитного проводника;

- оборудование с защитным соединением должно быть снабжено зажимом, удовлетворяющим требованиям, и быть пригодным для подсоединения к нему защитного проводника.

Индикация выхода показаний прибора за пределы диапазона измерений. Если вследствие доверия оператора к значению физической величины (например напряжения), которое показывает прибор, может возникнуть опасность, устройство отображения информации должно обеспечивать четкую индикацию того, что значение физической величины превысило пределы измерений этого прибора.

Соединения с сетью питания и между частями оборудования.
Сетевые шнуры питания. Несъемным и съемным сетевые шнуры питания должны отвечать следующим требованиям:

- сетевые шнуры питания должны быть рассчитаны на максимальный ток, потребляемый оборудованием;

- если шнур питания может соприкасаться с нагретой внешней поверхностью оборудования, он должен быть изготовлен из соответствующих термостойких материалов;

- съемный шнур и приборная вилка должны быть рассчитаны, по крайней мере, на максимально возможную рабочую температуру этих частей.

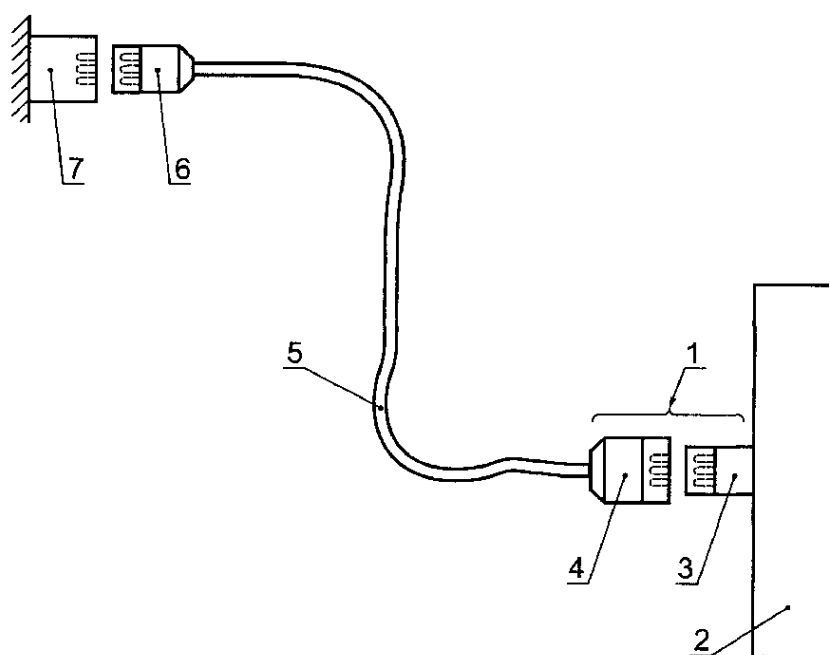
- проводники с изоляцией зеленого и желтого цветов должны быть применены только для соединения с зажимом защитного заземления.

Съемные сетевые шнуры (рис.4.1) с сетевыми соединителями должны быть рассчитаны на применение при номинальном значении силы тока сетевого соединителя, подсоединенного к шнуру.

Подсоединение несъемных сетевых шнуров питания. Несъемные сетевые шнуры питания должны быть защищены от истирания и резких изгибов в месте, где шнур входит в оборудование, одним из следующих способов:

- использованием проходной изолирующей втулки с отверстием, радиус закругления стенок которого, по крайней мере, в 1,5 ра-

за больше диаметра шнура с наибольшей площадью поперечного сечения;



1 - приборный соединитель; 2 - оборудование; 3 - сетевая приборная вилка; 4 - сетевая кабельная розетка; 5 - съемный сетевой шнур питания; 6 - сетевая кабельная вилка; 7 - сетевая розетка электрооборудования здания

Рисунок 4.1 - Съемные шнуры питания и соединители

- использованием надетой на шнур изолирующей втулки, которая выступает за выходное отверстие на расстояние не менее пяти диаметров шнура с наибольшей площадью поперечного сечения. Для плоских шнуров диаметром считают больший поперечный размер шнура.

Оборудование должно находиться в положении нормального применения, за исключением ручного и переносного оборудования, для которого испытания проводят при угле к горизонту оси втулки в том месте, где шнур выходит из нее, равном 45° .

Крепление шнура должно предохранять проводники шнура, когда он соединен с оборудованием, от механической нагрузки, включая скручивание, и защищать изоляции проводников от истирания. Если шнур проскальзывает в креплении, проводник защит-

ного соединения, если он имеется, должен быть подвергнут механической нагрузке, вызванной этим проскальзыванием, в последнюю очередь.

Крепление шнура должно удовлетворять следующим требованиям:

- для крепления шнура недопустимо использовать винт, который закреплен непосредственно на шнуре;

- на шнуре не должно быть узлов;

- должно быть исключено проталкивание шнура в оборудование на такое расстояние, которое может привести к возникновению опасности;

- неисправность изоляции шнура в креплении шнура, имеющем металлические части, не должна приводить к превращению доступных токопроводящих частей в опасные;

- для крепления шнура не следует применять обжимающую изолирующую втулку, если она не предназначена для зажима сетевых шнуров питания всех типов и размеров, удовлетворяющих требованиям и пригодных для соединения с используемыми зажимами, или если втулка предназначена для установки на экранированном сетевом шнуре;

- крепление шнура должно быть сконструировано таким образом, чтобы замена шнура не приводила к возникновению опасности и было ясно, как освободить шнур от крепления.

Вилки и соединители для подсоединения оборудования к источнику питания, в том числе соединители для подключения съемных сетевых шнуров к оборудованию, должны удовлетворять соответствующим требованиям для вилок, розеток и соединителей.

Если оборудование сконструировано для работы при напряжении питания, не превышающем при нормальном применении и в условиях одной неисправности указанного выше, или при питании от источника, используемого исключительно для данного оборудования, вилка его шнура питания не должна подходить к розеткам сетевого питания с напряжением, значение которого превышает

ет номинальные значения напряжения питания оборудования. Сетевые вилки и розетки не могут быть использованы для других целей, кроме подключения оборудования к сети питания.

Значения электрических величин на штырях вилки шнура питания, которым оборудование подключают к сети питания, через 5 секунд после отсоединения вилки от розетки не должны превышать допустимых значений

На оборудовании с встроенными сетевыми розетками:

- розетка, подходящая для подключения стандартной сетевой вилки, должна иметь соответствующую маркировку;
- если розетка имеет контакт для проводника защитного заземления, в шнур для подсоединения оборудования к сети питания должен входить проводник защитного заземления, подключенный к зажиму защитного заземления.

Доступные зажимы для шнуров должны быть

- снабжены защитным экраном или размещены так, чтобы не возникало риска случайного контакта между опасными частями различной полярности или между этими частями и другими токопроводящими частями, даже если жила проводника отсоединилась от зажима. Если это не очевидно (что предпочтительнее), доступные зажимы должны иметь маркировку, указывающую, подключены они или не подключены к доступным токопроводящим частям
- должны быть сконструированы, закреплены и смонтированы так, чтобы крепление зажимов не ослаблялось, когда сами зажимы затягивают, ослабляют или производят подсоединение к ним.

Зажимы защитного заземления. Устройство подключения защитного проводника в приборной сетевой вилке следует рассматривать в качестве зажима защитного заземления. Зажим защитного заземления оборудования с несъемным гибким шнуром и постоянно подключенного оборудования должен быть расположен рядом с зажимами сети питания. Если оборудование не требует подключения к сети питания, но имеет цепь или часть, которую необходимо заземлить, зажим защитного заземления должен быть расположен

рядом с зажимами той цепи, для которой необходимо защитное заземление. Если эта цепь имеет внешние зажимы, зажим защитного заземления также должен быть внешним. Зажимы защитного заземления для сетевых цепей по токонесущей способности должны быть, по крайней мере, эквивалентны зажимам сетевого питания.

Паяные соединения, подвергаемые механической нагрузке, должны быть механически закреплены помимо пайки. Такие соединения не следует применять для других целей, кроме электрического соединения (таких, например, как крепление частей конструкции). Резьбовые соединения должны быть защищены от ослабления. Контактные поверхности зажимов защитного заземления должны быть металлическими.

Зажимы защитного заземления соединителей, предназначенных для соединения и разъединения вручную, например вилок и розеток для сетевых шнуров или соединителей сменяемых блоков, должны быть сконструированы таким образом, чтобы подключение к защитному проводнику осуществляли в первую очередь, а отключение - после других отключений.

Если необходимо использовать защитное заземление для защиты оборудования при возникновении условия одной неисправности в измерительной цепи, должны быть выполнены следующие требования:

- зажим защитного заземления и защитный проводник (включая не прямое подсоединение к защитному заземлению) должны быть рассчитаны, по крайней мере, на верхний предел силы тока в цепи измерительных зажимов;

- защитное соединение не должно быть нарушено любым выключателем или прерывающим устройством, кроме тех устройств, которые используют для обеспечения непрямого подсоединения к защитному заземлению измерительного и испытательного оборудования и рассматривают как часть защитного соединения.

Зажимы рабочего заземления (измерительные зажимы заземления), если они имеются, должны позволять осуществлять соединение независимо от защитного проводника.

Отключение от источника питания. Оборудование, должно быть снабжено средствами для отключения от каждого работающего источника питания независимо от того, внешний он или внутренний по отношению к оборудованию. Средства отключения должны размыкать все токонесущие проводники. Допускается не применять отключающие устройства, если короткое замыкание или перегрузка оборудования не могут привести к опасности,

Примеры оборудования, где в отключающих устройствах нет необходимости:

- оборудование, предназначенное для питания только от мало-мощного источника, такого как небольшие аккумуляторы или сухие элементы;

- оборудование, предназначенное только для подключения к источнику питания, снабженному защитным импедансом. Предполагают, что этот источник имеет такой защитный импеданс, что при перегрузке оборудования или коротком замыкании в его цепях значения характеристик источника питания не выходят за верхние границы номинальных значений и не может возникнуть опасность;

- оборудование, которое содержит нагрузку, снабженную защитным импедансом. Эта нагрузка представляет собой устройство без отдельной защиты от перегрузки по току или тепловой защиты, имеющее такой импеданс, что значения характеристик устройства остаются в пределах номинальных значений, когда в цепи, в которую включено это устройство, происходит короткое замыкание или она подвергается перегрузке.

Постоянно подключенное оборудование. Постоянно подключенное и многофазное оборудование должно содержать в качестве средств отключения от сети выключатель или автомат защиты.

Однофазное оборудование, подключаемое шнуром питания.
Однофазное оборудование, подключаемое шнуром питания, должно иметь одно из следующих отключающих устройств:

- выключатель или автомат защиты;
- сетевой соединитель, который может быть отключен без применения инструмента;
- вилку шнура питания, которая не должна содержать фиксирующее устройство для подключения к сетевой розетке электрооборудования здания.

Опасности, возникающие вследствие работы оборудования.
Оборудование, работа которого может привести к возникновению опасности, должно иметь аварийный выключатель, который не должен отключать вспомогательные цепи, необходимые для целей безопасности (например для охлаждения).

Оборудование, имеющее доступные движущиеся части, которые могут вызвать опасность, должно быть снабжено аварийным выключателем, расположенным не далее 1 м от движущейся части.

Отключающие устройства. Если отключающее устройство является частью оборудования, оно должно быть электрически и конструктивно расположено как можно ближе к источнику питания. Энергопотребляющие компоненты не должны быть электрически расположены между источником питания и отключающим устройством.

Допускается располагать схемы подавления электромагнитных помех со стороны входа отключающего устройства.

Не допускается встраивать выключатель в сетевой шнур питания.

Выключатель или автомат защиты не должен размыкать ни одного проводника защитного заземления.

Выключатель или автомат защиты, имеющий одну группу контактов для отключения оборудования от сети питания, а другие группы контактов - для иных целей, должен соответствовать требованиям для обеспечения разделения цепей.

Приборные соединители и вилки

Приборный соединитель или вилка, используемые в качестве отключающего устройства, должны иметь идентифицирующую надпись и быть легкодоступными для оператора. Для однофазного ручного оборудования вилку на шнуре питания длиной менее 3 м рассматривают как легкодоступную.

Проводник защитного заземления сетевого соединителя должен замыкаться прежде сетевых проводников и размыкаться в последнюю очередь.

5. Требования к пожаровзрывобезопасности оборудования

Оборудование должно быть пожаровзрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации. Технические средства и методы обеспечения пожаровзрывобезопасности (например, предотвращение образования пожаро- и взрывоопасной среды (применением ингибирующих (химически активных) и флегматизирующих (инертных) добавок), исключение образования источников зажигания и инициирования взрыва, предупредительная сигнализация, система пожаротушения, аварийная вентиляция, герметические оболочки, стравливание горючих газов, размещение оборудования в специальных помещениях и т.д.) должны устанавливаться в стандартах, ТУ и эксплуатационной документации на оборудование конкретных видов.

Пожарная безопасность оборудования должна быть обеспечена на всех стадиях его жизненного цикла, а именно: исследования, конструирование, проектирование, изготовление, строительство, реконструкция, испытания, хранение, транспортирование, установка, монтаж, наладка, техническое обслуживание, эксплуатация, ремонт и т.д. Оборудование должно быть сконструировано, изготовлено и использовано таким образом, чтобы вероятность возникновения пожара в течение срока службы не превышала 10^{-6} на

одно изделие в год в нормальных и аварийных режимах работы, а также в случаях неправильной эксплуатации оборудования.

Требования пожаровзрывобезопасности оборудования устанавливаются с учетом значений показателей пожаровзрывоопасности материалов и веществ, применяемых в конструкциях оборудования и при проведении технологических процессов в этом оборудовании.

Электрические кабели, провода и шнуры, применяющиеся в оборудовании, не должны распространять горение как при одиночной прокладке, так и при прокладке в пучках. Оболочки частей оборудования, содержащие винтовые электрические контактные соединения, не должны изготавливаться из термопластичных материалов. Винтовые электрические контактные соединения, имеющиеся в конструкциях оборудования, не должны являться источниками зажигания в аварийном режиме плохого контакта.

Оборудование должно иметь устройства защиты, отключающие его от электрической сети раньше, чем создадутся условия для возникновения пожара в аварийных режимах работы и/или в случаях неправильной эксплуатации оборудования.

В программу испытаний оборудования на надежность должно быть включено определение интенсивности пожароопасных отказов в реальных (отличающихся от нормальных) условиях хранения, транспортирования, установки, монтажа, наладки, технического обслуживания, эксплуатации и ремонта оборудования. Части оборудования, содержащие горючие и трудногорючие материалы, не должны воспламеняться под действием источников зажигания в виде нагретой проволоки, горелки с игольчатым пламенем и горелки Бунзена мощностью 1,0 кВт. Части оборудования должны быть стойкими к образованию токопроводящих мостиков. Твердые электроизоляционные материалы, применяющиеся в оборудовании, должны быть дуго- и трекингостойкими. Контрольный (сравнительный) индекс трекингостойкости и классы дугостойко-

сти материалов должны быть указаны в стандартах и ТУ на оборудование конкретных типов.

Оборудование не должно создавать радиопомехи для работы средств пожарной сигнализации и пожаротушения. Нормы и требования к электромагнитной совместимости оборудования с указанными средствами должны быть приведены в стандартах и ТУ на оборудование конкретных типов.

Высокочастотное и сверхвысокочастотное оборудование не должно создавать опасность пожара для людей, окружающей среды и имущества в результате воздействия на горючие и трудногорючие вещества и материалы электромагнитных полей радиочастот.

Токсичность, дымообразующая и тепловыделяющая способность оборудования в целом как изделия должны быть минимальными при горении. Предельно допустимые значения токсичности, дымообразования и тепловыделения должны быть указаны в стандартах и ТУ на оборудование конкретных типов.

Твердые электроизоляционные материалы, применяющиеся в конструкциях оборудования, не должны воспламеняться под действием источников зажигания в виде раскаленного стержня, нагретой проволочной спирали и горелки Бунзена (вертикальное и горизонтальное расположение образца).

Пожарная опасность оборудования в результате воздействия на людей, окружающую среду и имущество создаваемых им электромагнитных полей промышленной и низкой частоты, инфракрасного, ультрафиолетового и др. излучений должна быть минимальной.

Для правильного выбора электрооборудования, т.е. для предотвращения образования источника зажигания (каждый третий пожар возникает из-за неисправности или неправильного выбора электрооборудования) определяются классы взрыво- и пожароопасных зон. В соответствии с ПУЭ в зависимости от класса взрывоопасной зоны и свойств взрывоопасной смеси выбирается

взрывозащищенное электрооборудование определенного уровня и вида взрывозащиты, группы и температурного класса.

6. Требования к лабораторным стендам на базе персональных электронно-вычислительных машин

Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ) и организации работы приведены в [35].

При выполнении работ с ПЭВМ температура воздуха должна быть 21-24°C при относительной влажности 40-60% и скорости его движения не более 0,1м/с. Уровень шума не должен превышать 50дБА. Помещения для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. Коэффициент естественной освещенности должен быть не ниже 1,2-1,5%. Как правило, для лабораторных помещений эти требования выполняются на этапе их проектирования.

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м², а объем не менее 20 м³, с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м².

Схемы размещения рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Рабочие места с ВДТ и ПЭВМ по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ВДТ и ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) должен выбираться в зависимости от характера и продолжительности работы с ВДТ и ПЭВМ с учетом роста пользователя. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 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.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углам наклона вперед до 15 град, и назад до 5 град.;
- высоту опорной поверхности спинки 300 \pm 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах \pm 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 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 \pm 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°. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

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.

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.

При выборе оборудования необходимо определить:

- 1) требуемые характеристики системного блока;

- 2) тип монитора;
- 3) необходимость использования дополнительного оборудования (принтер, сканер, плоттер и т.п.);
- 4) тип источника бесперебойного питания или сетевого фильтра.

1. Характеристики системного блока (производительность, объем жесткого диска и т.п.) определяются в зависимости от характеристик информационной системы (ИС) и программной среды, использованной для ее разработки.

2. При выборе монитора необходимо учитывать, что угловой размер знака (угл. мин.) должен быть в пределах 16-60. Таким образом, в зависимости от задач, решаемых ИС, в первую очередь необходимо выбрать размер монитора и требуемое его разрешение, далее привести конкретный тип монитора.

3. Необходимость использования дополнительного оборудования определяется задачами, решаемыми ИС.

4. В случае если ИС решает задачи обработки запросов на поиск информации в Интернете, возможно достаточным будет использование сетевого фильтра (необходимо указать его тип и количество розеток в зависимости от состава оборудования). Если потеря данных может привести к серьезным последствиям, целесообразно применять источник бесперебойного питания. В этом случае при прекращении подачи электроэнергии пользователь имеет время сохранить информацию на жестком диске.

Как правило, для питания ПЭВМ применяется система *TN* (глухозаземленная нейтраль трансформатора). Поэтому, в соответствие с ПУЭ, все открытые проводящие части должны быть присоединены к глухозаземленной нейтрали источника питания, то есть используется защитное зануление. В качестве дополнительной меры защиты и для защиты от статического электричества применяется дополнительное заземление корпуса ПЭВМ, подводимое к каждому рабочему месту.

Необходимо спроектировать схему подключения. В качестве варианта возможно подключение нулевого защитного проводника через третий контакт евророзетки и дополнительного заземления проводником от земляного контакта на распределительной коробке розеток к винту, крепящему встроенный источник питания в системном блоке.

На рисунке 6.1 показаны рекомендуемые и не рекомендуемые (с точки зрения электробезопасности) варианты компоновки рабочего места.

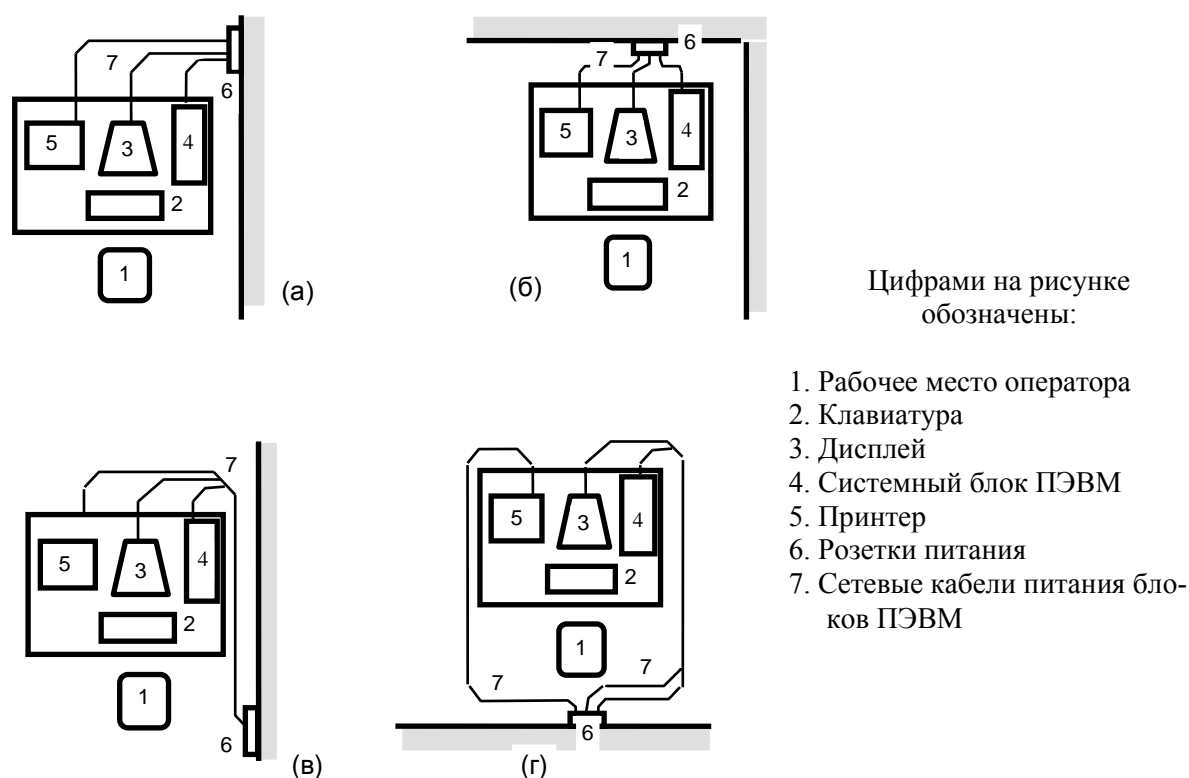


Рисунок 6.1 –Варианты компоновки рабочего места

Наиболее оптимальной следует признать планировку, когда полностью разделены зона местонахождения пользователя ПЭВМ и зона, где расположены кабели электропитания технических средств рабочего места, включая розетки сетевого электропитания (рисунок 6.1а, б).

Менее оптимальной является планировка, представленная на рисунке 6.1в., когда рядом с пользователем расположены сетевые кабели электропитания рабочего места. Данную планировку неже-

лательно использовать, если на рабочем месте установлено большое количество технических средств со значительным энергопотреблением. Крайне нежелательной является планировка на рисунок 6.1г.

В соответствии с набором оборудования и марки сетевого фильтра или источника бесперебойного питания, необходимо определить необходимое число розеток.

Средством защиты от прямого прикосновения является недоступность токоведущих частей. Все токоведущие части закрыты корпусом. Необходимо выбрать такой тип корпуса системного блока ПЭВМ, который снабжен блокировкой, недопускающей его снятие при включенном оборудовании. Например, существуют корпуса, предусматривающие их запираение на навесной замок небольшого размера. Возможно предусмотреть пломбирование корпуса путем установки мастичной пломбы на крепежных винтах или бумажной пломбы, наклеиваемой одновременно на съемные и несъемные элементы.

7. Выбор и обоснование принятых решений

Окончательный выбор мероприятий по обеспечению безопасных условий труда исследователь выбирает с приложением схем, эскизов, рисунков и подробно обосновывает исходя из их надежности, простоты, удобства и экономической целесообразности.

В качестве приложения к данному материалу необходимо предоставить инструкции, которые отразят вопросы безопасности для конкретных исследовательских работ. Порядок ее составления, структура и содержание представлены в приложении 1.

Типовая инструкция по охране труда для операторов и пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) и работников, занятых эксплуатацией ПЭВМ и видеодисплейных терминалов (ВДТ) приведена в приложении 2. Необходи-

мо ее доработать в соответствии с особенностями разрабатываемого экспериментального стенда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.1.001-89 ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности.
2. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
3. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
4. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
5. ГОСТ 12.1.007-88 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
6. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывоопасность. Общие требования.
7. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
8. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
9. ГОСТ 12.1.040-83 ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения.
10. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
11. ГОСТ 12.2.007.10-87 ССБТ. Установки, генераторы и нагреватели индукционные для электротермии, установки и генераторы ультразвуковые. Требования безопасности.
12. ГОСТ 12.2.008-75 ССБТ. Оборудование и аппаратура для газоплазменной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности.
13. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
14. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.

15. ГОСТ 12.2.046-2004 ССБТ. Оборудование технологическое для литейного производства. Требования безопасности.
16. ГОСТ 12.2.051-80 ССБТ. Оборудование технологическое ультразвуковое. Требования безопасности.
17. ГОСТ 12.2.052-81 ССБТ. Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности.
18. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
19. ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждение защитное.
20. ГОСТ 12.2.064-81 ССБТ. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности.
21. ГОСТ 12.2.065-81 ССБТ. Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности.
22. ГОСТ 12.2.072-98 ССБТ. Роботы промышленные, роботизированные технологические комплексы и участки. Общие требования безопасности.
23. ГОСТ 12.3.003-81 ССБТ. Роботы электросварочные. Общие требования безопасности.
24. ГОСТ 12.3.004-75 ССБТ. Термическая обработка металлов . Общие требования безопасности.
25. ГОСТ 12.3.023-80 ССБТ. Процессы обработки алмазным инструментом. Требования безопасности.
26. ГОСТ 12.3.025-80 ССБТ. Обработка металлов резанием. Требования безопасности.
27. ГОСТ 12.3.027-2004 ССБТ. Работы литейные. Требования безопасности.
28. ГОСТ 12.3.028-82 ССБТ. Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности.
29. ГОСТ 12.3.036-84 ССБТ. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности.
30. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
31. ГОСТ 12.4.034-2001 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, классификация и маркировка.
32. ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация.

33. НПБ 105-03 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности"
34. ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования»
35. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
36. Правила устройства электроустановок
37. Правила пожарной безопасности ППБ-01-93
38. Яговкин Г.Н. Основы обеспечения безопасности жизнедеятельности: Учеб. пособ.; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2005. 214 с.
39. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. Пособ.; М.: Высш. Шк., 2005. – 383 с.
40. Курдюмов В.И., Зотов Б.И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности: Учеб. Пособ М.: КолосС, 2005 – 216 с.
41. Типовая инструкция по охране труда ТОИ Р 01-00-01-96.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Методика разработки инструкции по охране труда

Инструкция по охране труда для работника разрабатывается с целью обеспечения безопасного ведения технологических процессов (работ) и безопасной эксплуатации оборудования исходя из его должности, профессии или вида выполняемой работы на основе требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций-изготовителей оборудования, а также в технологической документации организации с учетом конкретных условий производства.

Наименование типовой инструкции может быть, например, таким, как «Типовая инструкция для исследования на испытательных стендах», «Инструкция по охране труда при проведении лазерных работ», «Инструкция для исследователя при проведении термических операций» и др.

Разработка инструкций по охране труда осуществляется на основе:

- а) действующих законов и иных нормативных правовых актов;
- б) изучения вида работ, для которого инструкция разрабатывается;
- в) изучения условий труда, характерных для соответствующей должности, профессии (вида работ);
- г) определения опасных и вредных производственных факторов, характерных для работ, выполняемых работниками соответствующей должности, профессии;
- д) анализа типичных, наиболее вероятных причин несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- е) определения наиболее безопасных методов и приемов выполнения работ.

В инструкцию по охране труда рекомендуется включать разделы:

1. Общие требования охраны труда.
2. Требования охраны труда перед началом работы.
3. Требования охраны труда во время работы.
4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.
5. Требования охраны труда по окончании работы.

При необходимости в типовую инструкцию по охране труда можно включать другие разделы.

В разделе "Общие требования охраны труда" рекомендуется отражать:

- указания о необходимости соблюдения правил внутреннего распорядка;
- требования по выполнению режимов труда и отдыха;
- перечень опасных и вредных производственных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы;
- перечень спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, выдаваемых работникам в соответствии с установленными правилами и нормами;
- порядок уведомления администрации о случаях травмирования работника и неисправности оборудования, приспособлений и инструмента;
- правила личной гигиены, которые должен знать и соблюдать работник при выполнении работы.

В раздел "Требования охраны труда перед началом работы" рекомендуется включать:

- порядок подготовки рабочего места, средств индивидуальной защиты;
- порядок проверки исправности оборудования, приспособлений и инструмента, ограждений, сигнализации, блокировочных и других устройств, защитного заземления, вентиляции, местного освещения и т.п.;
- порядок проверки исходных материалов (заготовки, полуфабрикаты);
- порядок приема и передачи смены в случае непрерывного технологического процесса и работы оборудования.

В разделе "Требования охраны труда во время работы" рекомендуется предусматривать:

- способы и приемы безопасного выполнения работ, использования оборудования, транспортных средств, грузоподъемных механизмов, приспособлений и инструментов;

- требования безопасного обращения с исходными материалами (сырье, заготовки, полуфабрикаты);

- указания по безопасному содержанию рабочего места;

- действия, направленные на предотвращения аварийных ситуаций;

- требования, предъявляемые к использованию средств индивидуальной защиты работников.

В разделе "Требования охраны труда в аварийных ситуациях" рекомендуется излагать:

- перечень основных возможных аварийных ситуаций и причины, их вызывающие;

- действия работников при возникновении аварий и аварийных ситуаций;

- действия по оказанию первой помощи пострадавшим при травмировании, отравлении и других повреждениях здоровья.

В разделе "Требования охраны труда по окончании работ" рекомендуется отражать:

- порядок отключения, остановки, разборки, очистки и смазки оборудования, приспособлений, машин, механизмов и аппаратуры;

- порядок уборки отходов, полученных в ходе производственной деятельности;

- требования соблюдения личной гигиены;

- порядок извещения руководителя работ о недостатках, влияющих на безопасность труда, обнаруженных во время работы.

В тексте типовых инструкций по охране труда делается минимум ссылок на какие-либо нормативные правовые акты, кроме ссылок на правила, на основании которых они разработаны. В инструкциях не следует применять слова, подчеркивающие особое значение отдельных требований (например, "категорически", "особенно", "обязательно", "строго", "безусловно" и т.п.), так как все требования инструкции выполняются работниками в равной степени.

Замена слов в тексте инструкции буквенным сокращением (аббревиатурой) может быть допущена при условии его предшествующей полной расшифровки.

Если безопасность выполнения работы обусловлена определенными нормами, то их указывают в инструкции (величина зазоров, расстояния и т.п.).

В каждом разделе могут быть представлены качественные и количественные оценки, которые приняты и взяты из справочно-нормативных материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда для операторов и пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) и работников, занятых эксплуатацией ПЭВМ и видеодисплейных терминалов (ВДТ)

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. Настоящая инструкция разработана для работников, занятых эксплуатацией ПЭВМ и ВДТ (далее операторов) [41]: операторов ПЭВМ и ВДТ, работа которых связана с приемом и вводом информации, наблюдением и корректировкой решаемых задач по готовым программам; программистов, занятых на ПЭВМ и ВДТ разработкой, проверкой, отладкой программ; инженеров и техников ЭВМ и ПЭВМ, выполняющих профилактические и ремонтные работы, устанавливающих причины сбоев, работающих со схемами и другой техдокументацией; пользователей ПЭВМ и ВДТ, совмещающих работу оператора с основной работой и занятыми работой с ПЭВМ менее половины своего рабочего времени.

1.2. Работа оператора ПЭВМ относится к категории работ, связанных с опасными и вредными условиями труда. В процессе тру-

да на оператора ПЭВМ оказывают действие следующие опасные и вредные производственные факторы:

а) физические:

- повышенные уровни электромагнитного излучения;
- повышенные уровни рентгеновского излучения;
- повышенные уровни ультрафиолетового излучения;
- повышенный уровень инфракрасного излучения;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенные уровни запыленности воздуха рабочей зоны;
- повышенное содержание положительных аэроионов в воздухе рабочей зоны;
- пониженное содержание отрицательных аэроионов в воздухе рабочей зоны;
- пониженная или повышенная влажность воздуха рабочей зоны;
- пониженная или повышенная подвижность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума;
- повышенный или пониженный уровень освещенности;
- повышенный уровень прямой блескости;
- повышенный уровень отраженной блескости;
- повышенный уровень ослепленности;
- неравномерность распределения яркости в поле зрения;
- повышенная яркость светового изображения;
- повышенный уровень пульсации светового потока;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

б) химические:

- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны двуокиси углерода, озона, аммиака, фенола, формальдегида и полихлорированных бифенилов;

в) психофизиологические:

- напряжение зрения;

- напряжение внимания;
- интеллектуальные нагрузки;
- эмоциональные нагрузки;
- длительные статические нагрузки;
- монотонность труда;
- большой объем информации, обрабатываемой в единицу времени;

- нерациональная организация рабочего места.

1.3. К работам оператором, программистом, инженером и техником ПЭВМ, пользователем ПЭВМ и ВДТ допускаются:

- лица не моложе 18 лет, прошедшие обязательный при приеме на работу и ежегодные медицинские освидетельствования на предмет пригодности для работы на ЭВМ, ПЭВМ и ВДТ;

- прошедшие вводный инструктаж по охране труда;

- прошедшие обучение безопасным приемам и методам труда по программе, утвержденной руководителем предприятия (работодателем), разработанной на основе Типовой программы, и прошедшие проверку знаний, в том числе по электробезопасности с присвоением 1-й квалификационной группы по электробезопасности;

- прошедшие курс обучения принципам работы с вычислительной техникой, специальное обучение по работе на персональном компьютере с использованием конкретного программного обеспечения;

- инструктаж по охране труда на конкретном рабочем месте по данной инструкции.

1.4. Женщины со времени установления беременности и в период кормления ребенка грудью к выполнению всех видов работ, связанных с использованием ВДТ и ПЭВМ, не допускаются

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

2.1. Перед началом работы оператор обязан:

- осмотреть и привести в порядок рабочее место;
- отрегулировать освещенность на рабочем месте, убедиться в достаточности освещенности, отсутствии отражений на экране, отсутствии встречного светового потока;
- проверить правильность подключения оборудования в электросеть;
- убедиться в наличии защитного заземления и подключения экранного проводника к корпусу системного блока;
- протереть специальной салфеткой поверхность экрана;
- убедиться в отсутствии переносных носителей информации в разъемах системного блока персонального компьютера;
- проверить правильность установки стола, стула, подставки для ног, пюпитра, положения оборудования, угла наклона экрана, положение клавиатуры и, при необходимости, произвести регулировку рабочего стола и кресла, а также расположение элементов компьютера в соответствии с требованиями эргономики и в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела.

2.2. При включении компьютера оператор обязан соблюдать следующую последовательность включения оборудования:

- включить сетевой фильтр (источник бесперебойного питания);
- включить периферийные устройства (принтер, монитор, сканер и др.);
- включить системный блок.

2.3. Оператору запрещается приступать к работе при:

- отсутствии на ВДТ гигиенического сертификата, включающего оценку визуальных параметров;
- отсутствии информации о результатах аттестации условий труда на данном рабочем месте или при наличии информации о несоответствии параметров данного оборудования требованиям санитарных норм;
- обнаружении неисправности оборудования;

- отсутствии защитного заземления устройств ПЭВМ и ВДТ;
- отсутствии углекислотного или порошкового огнетушителя и аптечки первой помощи;
- нарушении гигиенических норм размещения ВДТ (при однорядном расположении менее 1 м от стен, при расположении рабочих мест в колонну на расстоянии менее 1,5 м, при размещении на площади менее 6 кв.м на одно рабочее место ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки и 4,5 кв.м. на базе плоских дискретных экранов, при рядном размещении дисплеев экранами друг к другу);
- вскрытых корпусах оборудования (системного блока).

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

3.1. Оператор во время работы обязан:

- выполнять только ту работу, которая ему была поручена, и по которой он был проинструктирован;
- в течение всего рабочего дня содержать в порядке и чистоте рабочее место;
- держать открытыми все вентиляционные отверстия устройств;
- внешнее устройство «мышь» применять только при наличии специального коврика;
- при необходимости прекращения работы на некоторое время корректно закрыть все активные задачи;
- отключать питание только в том случае, если оператор во время перерыва в работе на компьютере вынужден находиться в непосредственной близости от видеотерминала (менее 2 метров), в противном случае питание разрешается не отключать;
- выполнять санитарные нормы и соблюдать режимы работы и отдыха;
- соблюдать правила эксплуатации вычислительной техники в соответствии с инструкциями по эксплуатации;

- при работе с текстовой информацией выбирать наиболее физиологичный режим представления черных символов на белом фоне;
- соблюдать установленные режимом рабочего времени регламентированные перерывы в работе и выполнять в физкультпаузах и физкультминутках рекомендованные упражнения для глаз, шеи, рук, туловища, ног;
- соблюдать расстояние от глаз до экрана в пределах 60 - 80 см.

3.2. Оператору во время работы запрещается:

- прикасаться к задней панели системного блока (процессора) при включенном питании;
- переключение разъемов интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании;
- загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними предметами;
- допускать захламленность рабочего места бумагой в целях недопущения накопления органической пыли;
- производить отключение питания во время выполнения активной задачи;
- производить частые переключения питания;
- допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и др. устройств;
- включать сильноохлажденное (принесенное с улицы в зимнее время) оборудование;
- производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования;
- превышать величину количества обрабатываемых символов свыше 30 тыс. за 4 часа работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

4.1. Оператор обязан:

- во всех случаях обнаружения обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации руководителю и дежурному электрику;
- при обнаружении человека, попавшего под напряжение, немедленно освободить его от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую медицинскую помощь;
- при любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения немедленно вызвать представителя инженерно-технической службы эксплуатации вычислительной техники;
- в случае появления рези в глазах, резком ухудшении видимости - невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем руководителю работ и обратиться к врачу;
- при возгорании оборудования, отключить питание и принять меры к тушению очага пожара при помощи углекислотного или порошкового огнетушителя, вызвать пожарную команду и сообщить о происшествии руководителю работ.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

5.1. По окончании работ оператор обязан соблюдать следующую последовательность выключения вычислительной техники:

- произвести закрытие всех активных задач;
- убедиться, что в разъемах системного блока нет мобильных носителей;

- корректно завершить работу операционной системы;
- выключить питание системного блока;
- выключить питание всех периферийных устройств;
- выключить сетевой фильтр (источник бесперебойного питания).

5.2. По окончании работ оператор обязан осмотреть и привести в порядок рабочее место.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Анализ опасных и вредных производственных факторов	3
2. Проработка нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда	6
3. Требования к конструкции экспериментального оборудования и его отдельным узлам	6
3.1 Общие требования безопасности	6
3.2 Требования к системе управления	9
3.3 Требования к средствам защиты и сигнальным устройствам	12
4. Электробезопасность. Конструктивные требования к оборудованию	13
5. Требования к пожаровзрывобезопасности оборудования	23
6. Требования к лабораторным стендам на базе персональных электронно-вычислительных машин	26
7. Выбор и обоснование принятых решений	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Методика разработки инструкции по охране труда	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Типовая инструкция по охране труда для операторов и пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) и работников, занятых эксплуатацией ПЭВМ и видеодисплейных терминалов (ВДТ)	38

**Требования к выполнению раздела
«Безопасность жизнедеятельности» в
выпускных квалификационных научно-
исследовательских работах
Методические указания**

Составители: *Бузуев Игорь Иванович*
Сумарченкова Ирина Александровна
Яговкин Николай Германович

Редактор
Технический редактор
Компьютерная верстка

Подписано в печать
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. п. л. .
Усл.кр. - отт.
Уч.-изд. л. . Тираж экз. С. -

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»
443100 г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская,
244. Корпус № 8