8. Безопасность жизнедеятельности

Модуль управления стендом испытания гидроаппаратуры является стационарным устройством. Модуль предназначен для работы в лабораторных условиях. Внешний вид модуля управления представлен на рисунке 8.1.

8.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Рассмотрим воздействующие на человека опасные и вредные производственные факторы в соответствии с классификацией, приведенной в ГОСТ 12.0.003-74 /1 БЖД /.

1. Физические опасные и вредные производственные факторы.
   1. Движущееся оборудование, подвижные части.

Опасность травмирования исключена. На монтажном шкафу запрещено располагать какие-либо вещи, для рабочего инструмента имеется специальное место.

* 1. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.

Модуль управления не содержит источников образования пыли и газа. Нормами предприятия установлена ежедневная влажная уборка помещения. Вытяжная вентиляция лаборатории не допускает превышения предельно допустимой концентрации вредных веществ в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 / 2 БЖД/.

* 1. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов.

Модуль управления – стационарная лабораторная установка, состоящая из компьютерного стола, монтажного шкафа и кабелей соединения. Устройств, образующих холод, нет. Устройства, вырабатывающие тепло, скрыты защитной оболочкой и имеют радиаторы (процессор в системном блоке, радиаторы блоков питания, лампа освещения в монтажном шкафу закрыта плафоном и т.д.). Инженер-исследователь (обслуживающий персонал) не имеет права открывать монтажный шкаф (снимать кожух с системного блока) и проводить работы, он должен вызвать соответствующий персонал.



Рисунок 8.1 – Внешний вид модуля управления стендом испытания гидроаппаратуры.

Все необходимое для работы выведено на лицевую панель (дверь) монтажного шкафа.

* 1. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.

Лаборатория имеет автоматическую систему поддержания температуры воздуха в пределах, соответствующих группе 2 по ГОСТ 22261-76, с помощью кондиционеров и обогревателей.

* 1. Повышенный уровень шума на рабочем месте.

Основным источником шума является компьютерное оборудование.

Воздействие шума отражается как на органах слуха, так и на общем психологическом состоянии человека. Возможны глухота, нервные расстройства.

* 1. Повышенный уровень вибрации.

Источников вибрации нет.

* 1. Повышенный уровень инфра-, ультразвуковых колебаний

Источников колебаний нет.

* 1. Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение.

Модуль управления не оказывает влияния на барометрическое давление.

* 1. Повышенная или пониженная влажность воздуха.

Модуль управления не оказывает влияния на влажность воздуха.

* 1. Повышенная или пониженная подвижность воздуха.

Модуль управления располагается в лаборатории. Под него специально отведено место. Высота лаборатории четыре метра. Поэтому нет преграды для нормальной циркуляции воздуха.

Повышенная циркуляция воздуха возможна при неправильной настройке вытяжной вентиляции в лаборатории.

* 1. Повышенная или пониженная ионизация воздуха.

Воздух в помещениях, где много людей и вычислительной техники, насыщен положительно заряженными ионами кислорода. В то время как А.Л. Чижевский доказал необходимость для жизнедеятельности организма отрицательно заряженного кислорода воздуха. Повышенное содержание положительно заряженных ионов приводит к ухудшению здоровья, угнетению нервной системы, наступает недостаток кислорода, который необходим глазам, мышцам /4 БЖД/.

* 1. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Питание модуля управления осуществляется от напряжения 220 В частотой 50 Гц. Монтаж исключает соприкосновение инженера-исследователя с токоведущими частями. Режим сети – с заземленной нейтралью. Для обеспечения электробезопасности применяется защитное зануление.

* 1. Повышенный уровень статического электричества.

Эксперты полагают, что низковольтный разряд способен изменить/прервать клеточное развитие. Также происходит положительный заряд частиц пыли, что повышает вероятность возникновения дерматитов лица и открытых частей кожи (прыщи, зуд, экземы) /4 БЖД/.

* 1. Повышенный уровень электромагнитных излучений.

В модуле управления основным источником электромагнитного излучения является монитор компьютера.

В случае нахождения источника излучения в непосредственной близости от человека, возможны патологические изменения в органах зрения, нарушение обмена веществ.

* 1. Отсутствие или недостаток естественного света, недостаточное освещение рабочего места.

Причина возникновения заключается в несоответствии естественного и искусственного освещения установленным нормам. Слабое освещение приводит к напряжению глаз, что при длительном воздействии ведет к ухудшению зрения. Также возникает головная боль, нервное напряжение.

1. Биологические опасные и вредные производственные факторы.
   1. Бактерии, вирусы, грибы, простейшие и т.п.

Скапливаются в местах, труднодоступных для проведения уборки: например, клавиатура.

Могут повлечь различные по тяжести заболевания.

1. Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы.
   1. Физические перегрузки.
      1. Статические.
      2. Динамические.

Модуль управления в рабочем состоянии при нормальных условиях труда не является источником статических и динамических физических перегрузок.

* 1. Нервно-психические перегрузки.
     1. Умственное перенапряжение.
     2. Перенапряжение анализаторов.
     3. Монотонность труда.
     4. Эмоциональные перегрузки.

Влияние данных факторов можно ослабить правильным режимом труда и отдыха, также стоит уделить внимание физкультминуткам.

8.2 Соответствие требованиям безопасности

В этом подразделе проводится анализ соответствия фактических значений влияющих факторов и допустимых, а также рекомендации по достижению их соответствия.

1. Микроклимат

Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений нормируются СанПиН 2.2.4.548–96.

Работу по проведению испытаний можно отнести к категории 1б, поскольку у оператора возникает необходимость установки гидроаппаратуры на гидравлический стенд и подсоединения датчиков, что связано с физическим напряжением, затраты энергии составляют от 120 до 150 ккал/ч. Оптимальные нормы микроклимата помещения приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1 – Оптимальные нормы микроклимата помещений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период  Года | Температура воздуха, град С не более | Относит. влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| Холодный | 21…23 | 40…60 | 0,1 |
| Теплый | 22...24 | 40…60 | 0,2 |

Поддерживание параметров микроклимата в помещении обеспечивается отоплением и кондиционированием. Климатические условия, поддерживаются в пределах:

Температура, 0С 15…30.

Относительная влажность воздуха, % 20…80.

Концентрация пыли в воздухе не более 0.5 мг/м**3**

Уровни ионизации воздуха в помещении приведены в табл. 8.2.

## Таблица 8.2 – Уровни ионизации воздуха

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровни | Число ионов в 1см куб. воздуха | |
| n+ | n- |
| Минимальные | 400 | 600 |
| Оптимальные | 1500–3000 | 30000–50000 |
| Максимальные | 50000 | 50000 |

Так как источников выделения вредных веществ в помещении нет, то местной вентиляции не требуется.

В помещении ежедневно должна проводиться влажная уборка.

1. Освещение

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СНиП 23–05–95 в зависимости от характера зрительной, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Данное производственное помещение по задачам зрительной работы, согласно СНиП, относится к первой группе (помещение, в котором производится различение объектов зрительной работы при фиксированном направлении линии зрения работающих на поверхность). Выполняемый тип работ принадлежит к зрительным работам средней точности с малой и средней контрастностью объекта различения с фоном.

Нормированные значения освещенности при естественном и совмещенном освещении приведены в табл. 8.3.

Таблица 8.3 – Значения освещенности при естественном и искусственном освещении

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика работы | Наименьший размер объекта | Контрастность объекта с фоном | | Искусственное освещение,  лк | | Естественное освещение  КЕО, % | | Совмещённое освещение,  КЕО, % | |
| При комбинированном освещении | При общем освещении | При верхнем или верхнебоковом | При боковом | При верхнем или верхнебоковом | При боковом |
| Средней точности | 0,5-1,0 | Малый, средний | 500 | | 200 | 4 | 1,5 | 2,4 | 0,9 |

При работе с ЭВМ, как правило, применяется естественное освещение. Желательно чтобы световые проемы располагались слева от оператора ЭВМ, допускается и правостороннее естественное освещение. В тех случаях, когда одного естественного освещения не хватает, устанавливается совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяется не только в темное, но и в светлое время суток.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещении следует проводить чистку стекольных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Для искусственного освещения помещения следует использовать главным образом люминесцентные лампы. Наиболее приемлемыми являются люминесцентные лампы белого и тепло – белого света.

Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии зрения оператора и стене с окнами.

Следует ограничивать отраженную блесткость на рабочих поверхностях за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочего места по отношению к источникам искусственного освещения. Яркость бликов на экране дисплея не должна превышать 40 кд/м2.

Рекомендуемая освещенность для работы с экраном дисплея составляет 200 лк, а при работе с экраном в сочетании с работой над документами – 400 лк. Рекомендуемые яркости в поле зрения операторов должны лежать в пределах 1:5 – 1:10.

Освещение должно быть достаточно равномерно распределено на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве; не должно быть резких теней, прямой и отраженной блеклости; освещение должно быть равномерно во времени; направление излучаемого осветительными приборами светового потока должно быть оптимальным.

3) Шум

Шум создают системный блок, а точнее блок питания в системном блоке – менее 40 дБА (один метр от поверхности), источник бесперебойного питания – менее 40 дБА, принтер – менее 40 дБА. В соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 /3 БЖД/, для помещений управления допустимый уровень звукового давления составляет 60 дБА.

Средства и методы защиты от шума определены в ГОСТ 12.1.029–80. Для снижения шума следует:

* + ослабить шум самих источников, в частности, предусмотреть применение в их конструкции акустических экранов, кожухов и т.д.;
  + снизить эффект суммарного воздействия на рабочие места отраженных звуковых волн за счет звукопоглощения энергии прямых звуковых волн поверхностями ограждающих конструкций;
  + применять рациональное расположение оборудования;
  + использовать архитектурно – планировочные и технологические решения, направленные на изоляцию источников шума.

1. Излучения и визуальные эргономические параметры ВДТ

Монитор является основным поставщиком электромагнитных излучений. Для определения требований к монитору рассмотрим таблицу 8.4 /4 БЖД/.

Таблица 8.4 – Требования нормативных документов к параметрам излучения дисплеев

| Наименование параметров | MPRII | ТСО91 | ГОСТ Р50948-96 (с 01.07.97) | СанПиН 2.2.2.542-96 (с01.01.97) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Напряженность ЭПМ в 0.5 м вокруг дисплея по электрической составляющей, не более (В/м):  в диапазоне частот 5Гц…2кГц  в диапазоне частот 2…400кГц | 25 | 10 | 25 | 25 |
| 2,5 | 1,0 | 2,5 | 2,5 |
| Плотность магнитного потока в 0.5 м вокруг дисплея, не более, (нТл):  в диапазоне частот 5Гц…2кГц  в диапазоне частот 2 …400кГц | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 25 | 25 | 25 | 25 |
| Поверхностный электростатический потенциал, не более, (В): | 500 | 500 | 500 | 500 |

Монитор должен соответствовать ГОСТ Р50948-96 или СанПиН 2.2.2.542-96, допустимо использовать ТСО-91.

Дополнительные требования к монитору (в соответствии с СанПиН 2.2.2.542-96): окраска корпуса в спокойном, мягком тоне с диффузным рассеянием света. Корпус монитора, системного блока, клавиатуры, мыши, принтера и других блоков должны иметь матовую поверхность одного цвета с коэффициентом отражения 0.4…0.6 и не иметь блестящих деталей, способных создавать блики. Требования к визуальным параметрам монитора представлены в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Визуальные параметры монитора

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование параметров | Пределы значений параметров | |
| Минимум (не менее) | Максимум (не более) |
| 1. Яркость знака (яркость фона), кд/м2 (измеренная в темноте) | 35 | 120 |
| 2. Внешняя освещенность экрана, лк | 100 | 250 |
| 3. Угловой размер знака, угл.мин. | 16 | 60 |

Магнитные поля /4 БЖД/ могут являться причиной возникновения злокачественных опухолей. Наиболее сильно воздействие электромагнитных полей наблюдается ближе 0.3 м от экрана. В разработанном модуле управления инженер-исследователь ведет работу с монитором на расстоянии до экрана не менее чем 0.5 м

1. Меры защиты от поражения электрическим током

Важное значение для предотвращения электротравматизма имеет правильная организация обслуживания действующих электроустановок, проведение ремонтных, монтажных и профилактических работ.

В зависимости от категории помещения необходимо применять определенные защитные меры, обеспечивающие достаточную электробезопасность при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте. В помещениях с повышенной опасностью электроприборы, переносные светильники должны быть выполнены с двойной изоляцией или напряжение питания не должно превышать 42 В.

Во время работы оператору запрещается:

* + - * касаться одновременно экрана монитора и клавиатуры; прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании;
      * переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании;
      * загромождать верхние панели устройств посторонними предметами;
      * производить отключение питания во время выполнения активной задачи;
      * производить частые переключения питания;
      * допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисковода, принтера и других устройств;
      * производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования.

Оператору запрещается приступать к работе при обнаружении любой неисправности оборудования до ее устранения.

1. Защита от статического электричества

Средства защиты от статического электричества приведены в ГОСТ 12.4.124–83.

Основные мероприятия, применяемые для защиты от статического электричества производственного происхождения, включают методы, исключающие или уменьшающие интенсивность генерации зарядов, и методы устраняющие образующиеся заряды. Интенсивность генерации зарядов можно уменьшить соответствующим подбором пар трения или смешиванием материалов таким образом, что в результате трения один из смешанных материалов наводит заряд одного знака, а другой — другого. В настоящее время создан комбинированный материал из нейлона и дакрона, обеспечивающий защиту от статического электричества по этому принципу.

Образующиеся заряды статического электричества устраняют чаще всего путем заземления электропроводных частей производственного оборудования. Сопротивление такого заземления должно быть не более 100 Ом. При невозможности устройства заземления практикуется повышение относительной влажности воздуха в помещении. Можно увеличить объемную проводимость диэлектрика, для чего в него вносят графит, ацетиленовую сажу, алюминиевую пудру, а в жидкие диэлектрики — специальные добавки. Для ряда машин и агрегатов нашли применение нейтрализаторы статического электричества (коронного разряда, радиоизотопные, аэродинамические и комбинированные). Во всех типах этих устройств путем ионизации воздуха вблизи элемента конструкции, накапливающего заряд статического электричества, образуются ионы, в то числе со знаком, противоположным знаку заряда, что и вызывает его нейтрализацию.

К средствам индивидуальной защиты от статического электричества относятся электростатические халаты и специальная обувь, подошва которой выполнена из кожи либо электропроводной резины, а также антистатические браслеты.

1. Меры по предотвращению возникновения пожара

Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ 12.1.004–91.

По категории помещение относится к пожароопасной категории В, поскольку содержит вещества (масла) способные гореть.

Основные средства тушения пожара:

* 1. Вода:

— компактные струи — эффективно сбивают пламя, имеется возможность тушить с большого расстояния, но нельзя тушить легко воспламеняющиеся жидкости.

— тонкораспыленные

— насыщенный водяной пар

Водой нельзя тушить электроустановки под напряжением.

* 1. Углекислый снег

Образуется из жидкой углекислоты, при ее выходе из баллона. Температура снега –800С. Применяется для тушения электроустановок под напряжением, пожаров в закрытых помещениях и на открытых площадках при небольших размерах очага горения.

* 1. Пена

— химическая — образуется в результате реакции щелочи с кислотой, с добавлением пенообразователя

— воздушно–механическая пена, образуется при смешивании воды с пенообразователем одновременно с добавлением кислорода (воздуха)

Пена применяется в основном для тушения горючих жидкостей.

* 1. Порошковые средства

Создаются на основе неорганических солей щелочных металлов, с добавлением соды, песка. Порошки являются единственными средствами тушения щелочных металлов и соединений. Хорошо сбивают пламя, но не всегда полностью тушат, поэтому применяются совместно с другими средствами пожаротушения.

Помещение должно быть в обязательном порядке оборудовано ручными средствами пожаротушения. К ним относят:

* + - 1. Оборудование противопожарных щитов
      2. Пожарные краны
      3. Ручные огнетушители

Огнетушители в зависимости от применяемого в них вещества делятся на химические – пенные, воздушно – пенные, углекислотные и порошковые.

В связи с наличием в помещении электроустановок под напряжением рекомендуется применять углекислотные огнетушители.

Персонал, работающий в помещении лаборатории должен знать последовательность действий в случае пожара, а также уметь пользоваться ручными средствами пожаротушения.

1. Организация рабочего места оператора

Требования к рабочему месту при выполнении работ сидя нормируются ГОСТ 12.2.032–78.

При организации рабочего места следует обеспечить взаимное расположение всех его элементов в соответствии с эргономическими требованиями, с учетом характера выполняемого оператором исследования, комплексности технических средств, форм организации труда и наиболее оптимального для данного исследования рабочего положения.

Угол поворота монитора регулируется для лучшего обзора выводимых данных. При этом экран должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Система управления стендом информирует оператора о ходе испытания путем вывода информации на экран монитора. Протокол испытаний с необходимыми выходными данными распечатывается на принтере. Рекомендуется предусмотреть место для хранения распечатанных протоколов и систематизации снятых данных.

Размещение на рабочей поверхности используемого оборудования, производится с учетом его количественных, конструктивных особенностей (размер ВДТ и ПЭВМ, клавиатуры, и др.) и характера выполняемой работы. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно–поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сидения и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Большинство испытательных операций будет проходить в автоматическом режиме под управлением компьютера, что позволит разгрузить оператора. Результаты испытаний фиксируются автоматически, оператор может их распечатать в виде протокола испытаний. В программе предусмотрены блокировки на случай неверных действий оператора или выхода гидрооборудования из строя. При возникновении внештатных ситуаций гидрооборудование будет отключено. Во время начального ввода данных, необходимых для проведения испытания, на экран выводятся подсказки, касающиеся наиболее важных параметров.

##### Перечень литературы

1. ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 01.01.1976. УДК.389.6.658.382.3:006.354. Группа Т58.
2. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Введ. 01.01.1989. УДК.658.382.3:614.71:006.354. Группа Т58.
3. ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности. – Введ. 01.07.1984. УДК 534.835.46:658.382.3:006.354. Группа Т58
4. Хашковский А.В. Вопросы безопасности при работе с дисплейной техникой: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 1998.
5. ГОСТ 12.4.155-85 Устройства защитного отключения. Классификация. Общие технические требования. – Введ. 01.01.1986. УДК 621.316.925:006.354. Группа Е76.