1. Безопасность жизнедеятельности

Безопасность жизнедеятельности – это система знаний о способах обеспечения безопасности человека в среде его обитания, а также о деятельности направленной на обеспечение безопасности в перспективе, с учетом влияния человека на среду. Главная задача безопасности жизнедеятельности – превентивный анализ источников и причин возникновения опасностей, прогнозирование и оценка их воздействий в пространстве и во времени.

В данном случае объектом автоматизации является процесс программирования однокристальных микроконтроллеров для задач сбора и обработки измерительной и управляющей информацией. С точки зрения безопасности жизнедеятельности целью данной системы является снижение количества вредных факторов возникающих в данном процессе и влияющих на участников процесса.

* 1. Безопасность жизнедеятельности объекта автоматизации

В дипломном проекте разработана автоматизированная система программирования однокристальных микроконтроллеров. Проведем оценку качества и безопасности разработанной системы по показателям, рекомендуемым ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 (Государственный стандарт на оценку качества программной системы).

В разделе 1.2 функции разрабатываемой АС рассмотрены более подробно. Рассмотрим основные из них:

1. Настройка системы на выполнение основных процедур:

* многоканальное измерение напряжения, частоты, временного интервала;
* формирование аналогового сигнала в виде уровней напряжения;
* формирование сигналов заданной частоты и скважности, импульсов требуемой длительности;
* анализ и формирование дискретных сигналов;
* обработка измерительной информации в соответствии с заданными алгоритмами;
* организация обмена в соответствии с протоколом, используемым фирмой ICP DAS;

1. создание проекта, его редактирование и анализ ошибок;
2. компиляция проекта;
3. отладка проекта на эмуляторе VMLab;
4. отладка проекта на промышленном контроллере HISTAR ATMega 8535.

Защищенность системы характеризуется наличием предварительной проверки целостности проекта и статического анализа ошибок перед компилированием. Таким образом, снижается риск обработки заведомо неверного решения.

Все проекты хранятся в виде файлов в формате xml, что позволяет легко настроить систему их резервирования. Это минимизирует риск потери данных.

Практичность системы в первую очередь характеризуется интуитивно понятным интерфейсом и простотой пользования. В АС интерфейс создан с расчетом на среднестатистического пользователя. Более подробно интерфейс и основные экраны рассмотрены в разделе 3.2.

АС является легко сопровождаемой. Добавление функциональности новых модулей возможно путём редактирования файла и не требует повторной сборки всей программы. Установка новой версии программы на множество компьютеров в организации возможно с помощью технологии ClickOnce.

Безопасность пользователя системы достигается наличием дружественного, эргономичного и понятного для пользователя интерфейса. Разработанная система полностью удовлетворяет требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

* 1. Оценка напряженности трудового процесса

*Внедряемая автоматизированная система:* автоматизированная система программирования микроконтроллеров.

*Назначение системы:* АС предназначена для разработки и отладки программ однокристального микроконтроллера в графическом виде.

*Основные цели создания системы:*

* сокращение времени проектирования контроллеров, ориентированных на измерения сигналов датчиков, представленных в виде нормированных уровней напряжения, тока, частотно-временных параметров, их обработку, формирование аналоговых и дискретных сигналов, организацию обмена по последовательным интерфейсам автоматизированных систем;
* возможность разработки программ для микроконтроллеров непрофессиональным пользователем, незнакомым с ассемблером и архитектурой конкретного ОМК.

***Нагрузки интеллектуального характера***

«***Содержание работы*»** указывает на степень сложности выполнения задания: от решения простых задач до творческой (эвристической) деятельности с решением сложных заданий при отсутствии алгоритма. При использовании АС «Интернет-магазин» деятельность пользователя можно отнести к решению несложных задач.

Таким образом, класс сложности выполняемой работы можно назвать **допустимым**, что соответствует классу сложности 2. Можно сказать, что пользователь имеет несложную по содержанию работу, требующую выполнения инструкций, предлагаемых программой.

**«*Восприятие сигналов (информации) и их оценка*».** Критериальным с точки зрения различий между классами напряженности трудового процесса является установочная цель (или эталонная норма), которая принимается для сопоставления поступающей при работе информации с номинальными значениями, необходимыми для успешного хода рабочего процесса.

Очевидно, что основой деятельности пользователя является интеллектуальная деятельность, однако не постоянно связанная с восприятием сигналов с последующей комплексной оценкой всей деятельности, поэтому следует отнести нагрузки к классу 3.1.

**«*Распределение функций по степени сложности задания*».** Любая трудовая деятельность характеризуется распределением функций между работниками. Соответственно, чем больше возложено функциональных обязанностей на работника, тем выше напряженность его труда.

По данному показателю класс 2 (допустимый) и класс 3 (напряженный труд) различаются по двум характеристикам - наличию или отсутствию функции контроля и работы по распределению заданий другим лицам.

Работа, как с точки зрения разработчика АС, так и с точки зрения пользователя АС, предполагает отсутствие функций контроля за деятельностью других лиц, следовательно, по данному показателю работа относится к классу 2.

Таким образом, по этому показателю отнесём нагрузки к классу 2.

***Характер выполняемой работы.*** В том случае, когда работа выполняется по индивидуальному плану, то уровень напряженности труда невысок (1 класс). Если работа протекает по строго установленному графику с возможной его коррекцией по мере необходимости, то напряженность повышается (2 класс). Еще большая напряженность труда характерна, когда работа выполняется в условиях дефицита времени (класс 3.1). Наибольшая напряженность (класс 3.2) характеризуется работой в условиях дефицита времени и информации. При этом отмечается высокая ответственность за конечный результат работы.

Работа пользователя протекает по свободному графику, вследствие чего характер выполняемой работы соответствует классу 1.

***Сенсорные нагрузки***

**«*Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)*»** - чем больше процент времени отводится в течение смены на сосредоточенное наблюдение, тем выше напряженность. Общее время рабочей смены принимается за 100 %. Так как отсутствует длительное сосредоточение внимания при постоянном изменении объекта наблюдения, отнесём к классу 1.

**«*Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы*»** - количество воспринимаемых и передаваемых сигналов (сообщений, распоряжений) позволяет оценивать занятость, специфику деятельности работника.

Так как восприятие сигналов происходит в зависимости от пользовательской активности и система может предоставлять такие сигналу в достаточном объем (функция предпрослушивания и предпросмотра), то отнесем к классу 2 напряженности труда.

**«*Число производственных объектов одновременного наблюдения*»** - указывает, что с увеличением числа объектов одновременного наблюдения возрастает напряженность труда. Так как информация может быть получена путем последовательного переключения внимания с объекта на объект и имеется достаточно времени до принятия решения и/или выполнения действий, а человек обычно переходит от распределения к переключению внимания, то такую работу не следует оценивать по показателю «число объектов одновременного наблюдения. Поэтому присваиваем класс 1.

**«*Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания (% от времени смены)*».** Чем меньше размер рассматриваемого предмета (изделия, детали, цифровой или буквенной информации и т. п.) и чем продолжительнее время наблюдения, тем выше нагрузка на зрительный анализатор. Соответственно возрастает класс напряженности труда. Так как благодаря хорошо спроектированному интерфейсу в системе отсутствуют малые объекты, то относим к классу 1.

**«*Работа с оптическими приборами (микроскоп, лупа и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)*».** Отсутствует, класс 1.

**«*Наблюдение за экраном видеотерминала (ч в смену)*».** Чем больше время фиксации взора на экран пользователя ВДТ, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда. Так как время работы пользователя с компьютером увеличивается с внедрением системы, стоит отнести нагрузки к классу 3.1.

**«*Нагрузка на слуховой анализатор*».** Степень напряжения слухового анализатора определяется по зависимости разборчивости слов в процентах от соотношения между уровнем интенсивности речи и «белого» шума. Так как пользователь имеет дело с файлами аудиовизуального типа, то разборчивость слов не всегда равно 100 % - 1 класс, следовательно нужно оценить работу по 2 классу.

***Эмоциональные нагрузки***

**«*Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки*».** Данный показатель указывает, в какой мере работник может влиять на результат соб­ственного труда при различных уровнях сложности осуществляемой деятельности. С возрастанием сложности повышается степень ответственности, поскольку ошибочные действия приводят к дополнительным усилиям со стороны работника или целого кол­лектива, что соответственно приводит к увеличению эмоционального напряжения.

Для пользователя АС ответственность дифференцируется по типу "правильно-неправильно". Следовательно, имеет место 1 класс.

**«*Степень риска для собственной жизни***». Мерой риска является вероятность наступления нежелательного события, которую с достаточной точностью можно выявить из статистических данных производственного травматизма на данном предприятии и аналогичных предприятиях отрасли. Риск отсутствует, относим к классу 1.

**«*Ответственность за безопасность других лиц*».** При оценке напряженности необходимо учитывать лишь прямую, а не опосредованную ответственность (последняя распределяется на всех руководителей), то есть такую, которая вменяется должностной инструкцией. Отсутствует, класс 1.

**«*Количество конфликтных производственных ситуаций за смену*».** Наличие конфликтных ситуаций в производственной деятельности ряда профессий (сотрудники всех звеньев прокуратуры, системы МВД, преподаватели и др.) существенно увеличивают эмоциональную нагрузку и подлежат количественной оценке. Количество конфликтных ситуаций учитывается на основании хронометражных наблюдений. Минимальны, класс 1.

***Монотонность нагрузок***

**«*Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций» и «Продолжительность (с) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций*»** - чем меньше число выполняемых приемов и чем короче время, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок.

В работе пользователя монотонность нагрузок не так выражена и относится скорее к классу 2, т.к. работа пользователя, как и любого другого оператора ПЭВМ представляется в виде коротких, однообразных и часто повторяющиеся действия, которые имеют значительный информационный компонент и вызывают состояние не монотонности, а нервно-эмоционального напряжения.

**«*Время активных действий (в % к продолжительности смены)*».** Чем меньше время выполнения активных действий и больше время наблюдения за ходом производственного процесса, тем, соответственно выше монотонность нагрузок. Активных действий со стороны пользователя мало, класс 1.

**«*Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса, в % от времени смены)*»** - чем больше время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса, тем более монотонной является работа. Время пассивного наблюдения отсутствует, класс 1.

***Режим работы***

**«*Фактическая продолжительность рабочего дня*»**. Поскольку пользователь не привязан к каким-либо временным рамкам по пользованию системы, то отнесем к классу 1.

**«*Сменность работы*»** определяется на основании внутрипроизводственных документов, регламентирующих распорядок труда на данном предприятии, организации. Сменность отсутствует, поэтому оцениваем классом 1.

**«*Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (без учета обеденного перерыва)*».** К регламентированным перерывам следует относить только те перерывы, которые введены в регламент рабочего времени на основании официальных внутрипроизводственных документов.

Предполагается, что пользователь не ограничен в количестве и длительности перерывов, поэтому выбираем 1 класс напряженности.

**Общая оценка напряженности трудового процесса**

Независимо от профессиональной принадлежности учитываются все 23 показателя, перечисленные в таблице 2. Не допускается выборочный учет каких-либо отдельно взятых показателей для общей оценки напряженности труда. По каждому из 23 показателей в отдельности определяется свой класс условий труда. В том случае, если по характеру или особенностям профессиональной деятельности какой-либо показатель не представлен (например, отсутствует работа с экраном видеотерминала или оптическими приборами), то по данному показателю ставится 1 класс (оптимальный) - напряженность труда легкой степени.

Таблица 1. Общая оценка напряженности трудового процесса оператора АС

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Класс условий труда | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | 2 | | | 3.1 | | | 3.2 | | 3.3 | |
| 1. Интеллектуальные нагрузки | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1. Содержание работы |  | | | + | | |  | | |  | | |  | |
| 1.2. Восприятие сигналов и их оценка |  | | |  | | | + | | |  | | |  | |
| 1.3. Распределение функции по степени сложности задания |  | | | + | | |  | | |  | | |  | |
| 1.4. Характер выполняемой работы | + | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| 2. Сенсорные нагрузки | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения | + | | |  | | |  | | |  | | | |  | |
| 2.2. Плотность сигналов за 1 час работы |  | | | + | | |  | | |  | | | |  | |
| 2.3. Число объектов одновременного наблюдения | + | | |  | | |  | | |  | | | |  | |
| 2.4. Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания | + | | |  | | |  | | |  | | | |  | |
| 2.5. Работа с оптическими приборами при длитель­ности сосредоточенного наблюдения | + | | |  | | |  | | |  | | | |  | |
| 2.6. Наблюдение за экраном видеотерминала |  | | |  | | | + | | |  | | | |  | |
| 2.7. Нагрузка на слуховой анализатор |  | | | + | | |  | | |  | | | |  | |
| 2.8. Нагрузка на голосовой аппарат | |  | | + | | |  | | |  | | | |  | |
| 3. Эмоциональные нагрузки | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Степень ответственности за результат соб­ственной деятельности. Значимость ошибки. | | + | |  | |  | | |  | | | |  | |
| 3.2. Степень риска для собственной жизни | | + | |  | |  | | |  | | |  | | |
| 3.3. Ответственность за безопасность других лиц | | + | |  | |  | | |  | | |  | | |
| 3.4. Количество конфликтных производствен-ных ситуаций за смену | | + | |  | |  | | |  | | |  | | |
| 4. Монотонность нагрузок | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1. Число элементов, необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций | | |  | + | | |  | | |  | |  | | |
| 4.2. Продолжительность выполнения простых заданий или повторяющихся операций | | |  | + | | |  | | |  | |  | | |
| 4.3. Время активных действий | | | + |  | | |  | | |  | |  | | |
| 4.4. Монотонность производственной обстановки | | | + |  | | |  | | |  | |  | | |
| 5. Режим работы | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня | | | + |  | | |  | | |  | |  | | |
| 5.2. Сменность работы | | | + |  | | |  | | |  | |  | | |
| 5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность | | | + |  | | |  | | |  | |  | | |
| Количество показателей в каждом классе | | | 14 | 7 | | | 2 | | | 0 | | 0 | | |

*Вывод:* класс напряжённости пользователя оценивается как 2 «Допустимый».