

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федерально государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей и сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Факультет «Управление на транспорте и информационные технологии»
Кафедра «Информационные системы и защита информации»

ЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИМИТАЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ НА ОСНОВЕ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМ

Курсовая работа

МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ

Выполнил

магистрант гр. ПИМ.1-16-1

Арляпов С.В.

Проверил

к. ф-м. н., доцент

Шлаустас Р.Ю.

Иркутск

2017

Содержание

Задание	4
Введение	5
1 Техническое задание	7
1.1 Обоснование для проведения работ	7
1.2 Исполнитель работ	7
1.3 Цель выполнения работ	7
1.4 Назначение продукции	7
1.5 Технические требования	7
1.5.1 Состав продукции	7
1.5.2 Требования к показателям назначения	7
1.5.3 Требования к электропитанию	8
1.5.4 Требования надежности	8
1.5.5 Конструктивные требования	9
1.5.6 Требования по эргономике и технической эстетике	10
1.5.7 Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ре- монта	10
1.5.8 Требования безопасности	13
1.5.9 Требования к упаковке и маркировке	13
1.5.10 Требования к консервации, хранению и транспортированию	13
1.5.11 Требования стандартизации, унификации и каталогизации	14
1.6 Требования по видам обеспечения	14
1.6.1 Требования по метрологическому обеспечению	14
1.6.2 Требования по программному обеспечению	14
1.7 Техничко-экономические требования	15
1.7.1 Основные технико-экономические требования	15
1.8 Наименование этапов и выполняемых работ	15
2 Техническое предложение	17
2.1 Сравнительный анализ вариантов реализации	17
2.2 Выбор датчиков	18
2.2.1 Выбор типа датчиков	19
2.2.2 Выбор производителя датчиков	20
2.2.3 Выбор датчика марки «Рapid»	21

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ						
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата							
Разраб.		Арляпов С.В.						Лит.	Лист	Листов	
Пров.		Шлаустас Р.Ю.								2	22

2.3 Заключение по проведённым анализам

21

Список использованных источников

22

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		3

Задание

Выполнение курсовой работы направлено на приобретение навыков по разработке технической документации, сопровождающей создаваемый продукт. Техническая документация к любому продукту в определенных аспектах основывается на существующих стандартах и нормативных документах, регулирующих то или иное направление функционирования продукта. Данные нормативные документы необходимы для обеспечения разработки легального, безопасного, экономически обоснованного и эффективного программного обеспечения. Задача студента составить полное описание продукта и его работы, включающее стадию его разработки и стадию эксплуатации. Курсовая работа должна содержать разделы, освещающие назначение продукта, технические требования к нему и окружению, обеспечивающие надёжность и безопасность работы, конструктивные требования и проектные решения, требования к эксплуатации и условия технического обслуживания, а также технико-экономическое обоснование продукта.

Для выполнения курсовой работы студент должен ознакомиться с нормативной базой ГОСТов, СНИП и СП, выявить необходимые документы для регулирования функционирования продукта и прописать технические требования и условия для разработки данного продукта.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		4

Введение

Для внедрения разрабатываемого продукта необходим перечень документов. Данные документы необходимы для разработки, внедрения и сопровождения разрабатываемого продукта. В данной курсовой работе разрабатывается перечень документов для охранной системы, а именно:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) Техническое задание; | 6) Схема принципиальная; |
| 2) Техническое предложение; | 7) Чертёж основания; |
| 3) Технический проект; | 8) Чертёж крышки корпуса; |
| 4) Схема функциональная; | 9) Чертёж сборочный; |
| 5) Схема структурная; | 10) Рисунок печатной платы. |

Общеизвестным фактом является то, что с автоматизированными системами рука об руку идёт и программное сопровождение. Следовательно, в стадии разработки нового продукта следует включить и этапы разработки программного обеспечения. А также следует разработать требования к программной части продукта и включить в проект программную реализацию.

Для того, чтобы разрабатываемый продукт обладал конкурентоспособностью, уделяют большое внимание на его качество и соответствие принятым стандартам. Преследуя выше сказанную цель, разрабатываемый продукт подвергают сертификации. Для успешного завершения процесса разработки и внедрения нового продукта следует ориентироваться на перечень нормативных документов, например:

- ГОСТ 34.602 89[1];
- ГОСТ 34.601.90[2];
- ГОСТ 34.603.92[3];
- ГОСТ 2.114-95[4];
- ГОСТ Р 53736-2009[5].

Сейчас существует разнообразное множество стандартов и рекомендаций, которые находятся в свободном доступе. В процессе выполнения данной курсовой ра-

боты следует ознакомиться с некоторым перечнем нормативных документов и получить навыки в разработки продуктов с программным обеспечением.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		6

1 Техническое задание

1.1 Обоснование для проведения работ

Задание преподавателя.

1.2 Исполнитель работ

Студент ИрГУПС ФУТиИТ группы ПИМ-16 Арляпов С.В.

1.3 Цель выполнения работ

Разработать устройство охранной сигнализации, предназначенное для контроля, мониторинга и управления территориально-распределенными объектами муниципальных и ведомственных образований с целью увеличения безопасности.

1.4 Назначение продукции

Устройство будет обеспечивать сбор, обработку, передачу и представление в заданном виде служебной информации и информации о проникновении (попытки проникновения).

1.5 Технические требования

1.5.1 Состав продукции

- 1) Основной блок устройства обработки информации;
- 2) Датчики «Рapid 3» - 3 штуки;
- 3) Витая пара – 1 км;
- 4) Вилки «RJ-45» - 5 штук;
- 5) Эксплуатационная документация.

1.5.2 Требования к показателям назначения

1.5.2.1 Выполняемые функции

Разрабатываемое устройство должно обеспечивать в режиме реального времени:

- 1) сбор данных;
- 2) обработку данных;
- 3) оповещение оператора.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	Несогласов.	Подпись	Дата		

1.5.2.2 Нормы и количественные показатели

- Время реакции не менее 1 секунды.
- Время срабатывания механизма оповещения не менее 30 секунд.
- Дальность обнаружения датчиком не менее 15 метров.

1.5.2.3 Технические характеристики (параметры)

Максимальное количество подключаемых датчиков не менее 4 штук.

Максимальная длина кабеля, подключающего датчик к устройству, 400 метров

1.5.2.4 Требования к совместимости

Особых требований не предъявляется.

1.5.2.5 Требования по мобильности

Разрабатываемое изделие должно быть выполнено в стационарном исполнении.

1.5.3 Требования к электропитанию

Электропитание осуществляется по первой категории надежности от однофазной (трехфазной) сети переменного тока 220В, 50Гц, от отдельной группы электроцита, находящегося в охраняемом помещении.

1.5.4 Требования надежности

1.5.4.1 Требования по безотказности

Разрабатываемое устройство должно удовлетворять следующим требованиям:

- вероятность безотказной работы 0,95, не менее;
- средняя наработка на отказ 50000 часов, не менее;
- среднее время восстановления 1 час, не более.

1.5.4.2 Требования по долговечности

Разрабатываемое устройство должно удовлетворять следующим требованиям: срок службы до списания 8 лет, не менее.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	Нескоп.	Подпись	Дата		

1.5.4.3 Критерии отказов и предельного состояния изделия

Отказом разрабатываемого изделия считают невыполнение функций, заданных требованиями п.5.2.1 настоящего технического задания.

1.5.5 Конструктивные требования

1.5.5.1 Конструктивное исполнение входящих в разрабатываемое устройство должно обеспечивать:

- 1) Удобство эксплуатации;
- 2) Возможность ремонта.

1.5.5.2 Разрабатываемое изделие должно иметь моноблочную конструкцию.

1.5.5.3 Разрабатываемое изделие должно соответствовать следующим требованиям:

- 1) Размеры:
 - а) Габаритные - 450х450х160 мм, не более;
 - б) Установочные - 500х500х210 мм, не более.
- 2) Масса - 2 кг, не более.
- 3) Устройство крепится на вертикальную поверхность с помощью винтовых соединений.
- 4) Тип кабеля – витая пара.
- 5) Тип порта - RJ-45.
- 6) Разрабатываемое изделие должно иметь максимальную длину кабеля, подключающего датчик к устройству, 400 метров.

Покрyтия должны обеспечивать необходимую коррозионную стойкость, надежную работу и декоративный вид разрабатываемого изделия при эксплуатации и при хранении.

Оборудование не должно требовать доступа сзади при монтаже, подводке кабеля и обслуживании.

Внешние электрические разъемы должны иметь маркировку, позволяющую определять их назначение.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	Нескопум.	Подпись	Дата		

Электрическая схема должна быть выполнена на единой печатной плате. Монтаж должен осуществляться с помощью методов групповой пайки.

1.5.6 Требования по эргономике и технической эстетике

Кодирование и компоновка средств отображения информации, органов управления на пульте управления, цветовое оформление лицевых панелей пульта разрабатываемого изделия должны обеспечивать безошибочность и быстроедействие операторов, удобство и безопасность работы в любое время суток. Необходимо предусмотреть независимое автономное питание, обеспечивающее работу ПКП и извещателей в течении не менее чем 24 часов в дежурном режиме и в течении не менее чем 3 часов в режиме «тревога».

1.5.7 Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта

1.5.7.1 Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам

1) Разрабатываемое изделие должно быть стойким, устойчивым и прочным к воздействию климатических факторов в соответствии с таблицей 1.1:

Таблица 1.1 Воздействие климатических факторов

№	Наименование воздействующего фактора	Характеристика воздействующего фактора	Максимальное значение (диапазон возможных измерений) воздействующего фактора
Стойкость			
1	Температура окружающей среды	Градусов цельсия	5 до 35
2	Влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 25°, %	до 70
3	Атмосферное давление	Па (мм рт. ст.)	630 до 800
Устойчивость			

Продолжение таблицы 1.1

№	Наименование воздействующего фактора	Характеристика воздействующего фактора	Максимальное значение (диапазон возможных измерений) воздействующего фактора
4	Температура окружающей среды	Градусов цельсия	40
6	Влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 25°, %	до 80
9	Атмосферное давление	Па (мм рт. ст.)	800 до 900
Прочность			
7	Температура окружающей среды	Градусов цельсия	50
8	Влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 25°, %	до 90
9	Атмосферное давление	Па (мм рт. ст.)	900 до 1000

2) Разрабатываемое изделие должно быть устойчивым к воздействию механических факторов в соответствии с таблицей 1.2:

Таблица 1.2 Воздействие климатических факторов

№	Наименование воздействующего фактора	Характеристика воздействующего фактора	Максимальное значение (диапазон возможных измерений) воздействующего фактора
1	Синусоидальная вибрация	диапазон частот, Гц	$0,5 - 200 \cdot 10^8$
2	Случайная вибрация	диапазон частот, Гц	$0,5 - 200 \cdot 10^{20}$

Продолжение таблицы 1.2

№	Наименование воздействующего фактора	Характеристика воздействующего фактора	Максимальное значение (диапазон возможных измерений) воздействующего фактора
3	Удары многократного действия	максимальная амплитуда ускорения, $m * c^2, (g)$	10
4	Удары одиночного действия	максимальная амплитуда ускорения, $m * c^2, (g)$	20
5	Линейное ускорение	максимальная амплитуда ускорения, $m * c^2, (g)$	30

1.5.7.2 Требования к эксплуатационным показателям

- 1) Разрабатываемый Комплекс должен обеспечивать циклическую работу со следующими параметрами цикла: время загрузки – 30 мин., время обработки – 10 час., время выгрузки – 30 мин., время подготовки – 10 мин.
- 2) Должен быть обеспечен режим работы от аварийного источника питания.
- 3) Периодическое техническое обслуживание разрабатываемого изделия должно проводиться не реже одного раза в год.
- 4) Периодическое техническое обслуживание должно включать в себя обслуживание всех датчиков.
- 5) К обслуживанию комплекса должны допускаться лица, имеющие допуск к работе с электроустановками напряжением до 220 В.
- 6) Гарантийный срок разрабатываемого Комплекса должен составлять 5 лет, не менее.

1.5.7.3 Требования по ремонтпригодности

- 1) Обслуживание и ремонт разрабатываемого Изделия должны производиться без применения специальных инструментов.”
- 2) Требования к ЗИП
 - а) Комплект ЗИП должен включать запасные части, необходимые для ремонта и поддержания работоспособного состояния разрабатываемого изделия в течение одного года.
 - б) В комплект ЗИП должны входить дополнительные датчики и вилки RJ-45.

1.5.8 Требования безопасности

1.5.8.1 Условия работы персонала разрабатываемой Системы должны соответствовать санитарным нормам по СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [6].

1.5.8.2 Требования безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте разрабатываемого Комплекса должны быть приведены в эксплуатационной документации.

1.5.9 Требования к упаковке и маркировке

1.5.9.1 Требования к упаковке

Упаковка должна быть выполнена из картона материалов и обеспечивать защиту от ударных воздействий.

1.5.9.2 Требования к маркировке

Надписи, цифры, буквы и знаки, нанесенные при маркировке, должны быть хорошо видны, и сохранять четкость в течение всего срока эксплуатации. Маркировка упаковки для транспортирования должна содержать основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные.

1.5.10 Требования к консервации, хранению и транспортированию

1.5.10.1 Условия хранения

Изделие должно храниться в упакованном виде в отопляемых и вентилируемых помещениях при температуре от 5 до 35 °С и относительной влажности воздуха не выше 80% (при температуре 25 °С) при отсутствии в этих помещениях конденсации влаги, паров химически активных веществ и источников электромагнитных полей.

1.5.10.2 Срок хранения

Срок хранения разрабатываемого изделия в условиях отопляемых хранилищ в соответствии с паспортными данными на аппаратуру, но не менее 8 лет.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		13

1.5.10.3 Условия транспортирования:

- Температура окружающей среды: от минус 50 до 50 °С;
- Относительная влажность до 95 % при температуре 30 °С;
- Атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- Воздействие ударных нагрузок многократного действия с пиковым ускорением не более 15g (147 м/с²) при длительности действия ударного ускорения 10–15 мс.

1.5.10.4 Гарантийный срок хранения разрабатываемого прибора в заводской упаковке в отапливаемом помещении

Не менее одного года.

1.5.11 Требования стандартизации, унификации и каталогизации

Особых требований не предъявляется.

1.6 Требования по видам обеспечения

1.6.1 Требования по метрологическому обеспечению

Особых требований не предъявляется.

1.6.2 Требования по программному обеспечению

1.6.2.1 Назначение

Программное обеспечение должно предоставлять возможность работы с информацией, то есть реализовывать основные функции при работе с информацией, а именно:

- Сбор;
- Хранение;
- Передачу.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

1.6.2.2 Нормативные документы

При разработке и вводе в эксплуатацию программного обеспечения Исполнитель должен руководствоваться требованиями следующих нормативных документов Госстандарта:

- ГОСТ 34.601.90 – стандарт, устанавливающий стадии и этапы создания АС, а также содержание работ на каждом этапе [2];
- ГОСТ 34.603.92 – стандарт, устанавливающий виды испытаний АС и общие требования к их проведению [3].

1.7 Техничко-экономические требования

1.7.1 Основные технико-экономические требования

Разрабатываемый продукт должен обеспечить:

- стимулирование внедрения и использования эффективных, оптимальных по стоимости, охранных систем;
- создание унифицированного решения для организации информационного взаимодействия между подразделениями.

Внедрение создаваемой в рамках разработки научно-технической продукции должно обеспечивать следующие социально-экономические эффекты:

- сокращение сроков разработки 3 месяца;
- уменьшение технического риска при реализации передовых технических решений в сфере охраны.

Разрабатываемая продукция должна быть ориентирована на коммерческое применение в следующих областях:

- системы охраны, мониторинга и управления;
- системы автоматизации организаций, связанных с охраной.

1.8 Наименование этапов и выполняемых работ

1) Техническое предложение:

- а) Выбор датчиков;
- б) Выбор структурной схемы;

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		15

- в) Выбор оптимального варианта реализации;
- г) Разработка и согласование с преподавателем комплекта технической документации, разрабатываемой в рамках договора;
- д) Разработка ТД в соответствии с согласованным комплектом.

2) Технический проект:

- а) Разработка технического проекта, в том числе:
 - Разработка конструктивных решений Комплекса и его составных частей:
 - Разработка чертежей;
 - Разработка функциональной и принципиальной схемы.
 - Создание рисунка печатной платы.
 - Выполнение необходимых расчетов для технических решений, обеспечивающих показатели надежности.
- б) Разработка эксплуатационной документации в соответствии с согласованным перечнем.

Список использованных источников

1. ГОСТ 34.602.89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. - Введ. 01-01-1990 - М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2016. 11 с.
2. ГОСТ 34.601.90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. - Введ. 01-01-1992 - М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2016. 5 с.
3. ГОСТ 34.603.92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем. - Введ. 01-01-1993 - М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов стандартов, 2016. 5 с.
4. ГОСТ 2.114-95. Единая система конструкторской документации. Технические условия. - Введ. 01-01-1996 - М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2016. 12 с.
5. ГОСТ Р 53736-2009. Изделия электронной техники. Порядок создания и постановки на производство. Основные положения. - Введ. 01-01-2011 - М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2016. 50 с.
6. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. - Введ. 01-01-2003 - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2017. 6 с.
7. Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль. - И.: ИрГУПС, 2017. 46 с.

					МД.430200.09.04.04.001-2018.ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		