

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра электронных вычислительных машин

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ:

Зав. каф. ЭВМ

\_\_\_\_\_ Д. И. Самаль

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

на тему

СИСТЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ  
СРЕДСТВ КОМПЛЕКСА МАШИН УПРАВЛЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ДИВИЗИОНА

БГУИР ДП 1–400201 01 ХХХ ПЗ

Студент

А. В. Стаховский

Руководитель

Т. В. Державская

Консультанты:

от кафедры ЭВМ

С. А. Байрак

по экономической части

Т. Л. Слюсарь

Нормоконтролер

А. С. Сидорович

Рецензент

МИНСК 2018

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет: КСиС. Кафедра: ЭВМ.

Специальность: 40 02 01 “Вычислительные машины, системы и сети”.

Специализация: 400201-01 “Проектирование и применение локальных компьютерных сетей”.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ЭВМ

\_\_\_\_\_Д.И. Самаль

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2018 г.

ЗАДАНИЕ

по дипломному проекту студента  
Стаховского Антона Владимировича

1. Тема проекта: «Система функционального контроля комплекса машин управления артиллерийского дивизиона» – утверждена приказом по университету от 25 января 2018 г. №177-с
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 1 июня 2018 г.
3. Исходные данные к проекту:
  - 3.1. Операционная система: CentOS 6.
  - 3.2. Языки программирования: C++.
  - 3.3. Фреймворки: Qt 4.8
  - 3.4. Система управления базами данных: PostgreSQL
  - 3.5. Среда разработки: Visual Studio 2010.
4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): Введение. 1. Обзор литературы. 2. Системное проектирование. 3. Функциональное проектирование. 4. Разработка программных модулей. 5. Программа и методика испытаний. 6. Руководство пользователя. 7. Экономическая часть. Заключение. Список использованных источников. Приложения.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
  - 5.1. Вводный плакат. Плакат
  - 5.2. Система функционального контроля технических средств КМУ артиллерийского дивизиона. Схема структурная.
  - 5.3. Система функционального контроля технических средств КМУ артиллерийского дивизиона. Схема программы.
  - 5.4. Система функционального контроля технических средств КМУ артиллерийского дивизиона. Диаграмма последовательности.
  - 5.5. Система функционального контроля технических средств КМУ артиллерийского дивизиона. Диаграмма классов.
  - 5.6. Система функционального контроля технических средств КМУ артиллерийского дивизиона. Схема адресации.
  
6. Содержание задания по экономической части:
 

“Технико-экономическое обоснование разработки системы функционального контроля технических средств комплекса машин управления артиллерийского дивизиона”.

ЗАДАНИЕ ВЫДАЛ

Т. Л. Слюсарь

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта	Объем этапа, %	Срок выполнения этапа	Примечания
Подбор и изучение литературы	10	25.01–01.02	
Структурное проектирование	10	01.02–18.03	
Функциональное проектирование	20	18.03–30.03	
Разработка программных модулей	30	30.03–22.04	
Программа и методика испытаний	10	22.04–04.05	
Расчет экономической эффективности	10	04.05–18.05	
Оформление пояснительной записки	10	18.05–01.06	

Дата выдачи задания: 23 марта 2018 г.

Руководитель

Т. В. Державская

ЗАДАНИЕ ПРИНЯЛ К ИСПОЛНЕНИЮ \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	6
1 Обзор литературы . . . . .	8
1.1 Обзор существующих аналогов . . . . .	8
1.2 Аналитический обзор . . . . .	8
Список использованных источников . . . . .	10

## ВВЕДЕНИЕ

Защита своих границ и граждан – одна из наиболее приоритетных задач любого государства. Страна, которая не уделяет достаточного внимания состоянию своих войск и вооружения не может гарантировать безопасность своих граждан и сохранение дальнейшего сохранения суверенитета.

За последние десятилетия военная техника и вооружение ушли далеко вперед. Стали широко применяться различные датчики, спутниковые системы навигации, компьютерные сети, портативные компьютеры. Благодаря автоматизации расчетов, настройки оборудования, тестирования периферийных устройств эффективность вооруженных сил значительно возросла. Во время проведения боевых действий внезапный отказ технических средств и локальной вычислительной сети может привести к серьезным потерям личного состава и потере преимущества на местности. В таких условиях автоматизация процессов проведения тестирования является одной из наиболее приоритетных задач.

Исключительную важность во время проведения боевых действий представляет комплекс машин управления огнем, который служит для управления офицерским составом деятельностью своих подчиненных. В состав комплекса машин управления огнем входят:

- машина управления командира дивизиона
- командно-штабная машина дивизиона
- машина управления командира батареи
- машина управления старшего офицера батареи
- комплект средств управления самоходных артиллерийских орудий

Целью данного дипломного проекта является разработка и реализация системы автоматизации процессов тестирования технических средств и каналов обмена данными в локальной сети. Программный модуль обеспечивает тестирование средств автоматизации, локальной вычислительной сети, тестирование и настройку средств связи, тестирование и настройку средств измерений, ведение и просмотр неисправностей технических средств, возникающих в процессе работы, ведение и просмотр журнала тестирования каналов связи. Данная система в первую очередь ориентированна на использование артиллерийским дивизионом, но при небольших доработках программные модули могут быть также использованы в решениях для других армейских подразделений.

Для успешного выполнения поставленной цели, работа над проектом была разбита на следующие задачи:

- выбор технологий, удовлетворяющих требованиям заказчика
- разработка системы функционального контроля средств связи
- разработка системы настройки и тестирования метеокомплекта
- разработка системы функционального тестирования навигационной системы
- разработка системы функционального контроля локальной сети
- разработка системы настройки и тестирования системы синхронизации времени

Система состоит из нескольких модулей, каждый из которых тестирует определенный блок системы. Подключение к внешним устройствам осуществляется через интерфейс RS-232. Взаимодействие между машинами может происходить как через локальную сеть, так и через радиоканал.

# **1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

## **1.1 Обзор существующих аналогов**

## **1.2 Аналитический обзор**

Технические средства(ТС) – изделия, оборудование, аппаратура и их составные части, функционирующие на основании законов электротехники, радиотехники и электроники и содержащие электронные компоненты и схемы.

КМУ – комплекс машин управления. В одном дивизионе имеется несколько машин разного уровня управления, содержащих в своем составе разные ТС. Например, метеокомплект стоит только на нескольких машинах, радиостанции имеются в каждой машине, бесплатформенная инерциальная навигационная система(БИНС) присутствует также на каждой машине, но среди машин КМУ типы устройства БИНС отличаются от машины к машине, локальная вычислительная сеть(ЛВС) присутствует в каждой машине. Программное обеспечение написано для всех машин КМУ с возможностью выборки подключенных ТС. Доступный функционал также может отличаться от компьютера к компьютеру в пределах машины из-за строго разграничения по уровню доступа пользователя.

Разработанное в ходе дипломного проектирования программное обеспечение предназначено для развертывания в подвижном комплексе средств автоматизации управления. Подробное описание структуры данного комплекса приведено в [1]. Этот подвижный комплекс средств автоматизации управления, размещенный в подвижном объекте на шасси автомобиля повышенной грузоподъемности, содержит четыре автоматизированных рабочих места(АРМ) должностных лиц, размещенных в кузове-фургоне подвижного объекта, оборудованных средствами вычислительной техники и средствами передачи данных, одно АРМ оператора на базе портативного компьютера типа Notebook, два выносных АРМ на базе портативного компьютера типа Notebook, радиорелейную станцию с антеннами, коротковолновую (КВ) радиостанцию, две ультракоротковолновые (УКВ) радиостанции, аппаратуру каналообразования, локальную вычислительную сеть (ЛВС), мультиплексор, телефонный коммутатор, четыре телефонных аппарата оперативной связи системы МБ, один телефонный аппарат системы МБ для технологической связи, радиоприемник системы точного времени, матричный принтер, лазерный принтер, УКВ радиостанцию, установленную в кабине водителя

для обеспечения радиосвязи при движении в колонне.

Программа функционального контроля предназначена для осуществления автоматизации процессов проведения тестирования технических средств. Программа функционального контроля обеспечивает выполнение следующих функций:

1. тестирование средств автоматизации, локальной вычислительной сети(ЛВС), визуализацию информации о доступных в ЛВС автоматизированных рабочих местах(АРМ);
2. тестирование и настройку средств связи;
3. тестирование и настройку средств измерения.



## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

[1] Алексеев, А.А. Подвижный комплекс средств автоматизации управления. — 2003. — 05. <http://www.freepatent.ru/images/patents/205/2263960/patent-2263960.pdf>.