Форма 16

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ Государственное БЮДЖЕТНОЕ образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Поволжский государственный технологический университет»

(ФГБОУ ВПО «ПГТУ»)

Факультет (институт)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Специальность (Направление подготовки)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование)

Выпускник: Фамилия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Фалеев\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Имя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Кирилл\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отчество\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Анатольевич\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема ВКР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Автоматизированая система управления автотранспорта предприятия при помощи сигналов глобальных навигационных спутниковых систем\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ф.и.о. уч. степень, звание, должность)

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ф.и.о. уч. степень, звание, должность)

Консультанты \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ф.и.о. уч. степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№ приказа о допуске к выполнению ВКР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ВКР начата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ВКР закончена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№ распоряженияо допуске к защите \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_

Оценка Государственной экзаменационной комиссии по защите \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Декан факультета

(Директор института) (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

Секретарь Государственной

экзаменационной комиссии (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_г.

Форма 17

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Поволжский государсТвенный технологический университет»

(ФГБОУ ВПО «ПГТУ»)

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_г.

**З А Д А Н И Е**

**НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ**

**КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Выпускнику\_\_Фалееву Кириллу Анатольевичу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Форма обучения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Автоматизированая система управления автотранспорта предприятия при помощи сигналов глобальных навигационных спутниковых систем\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Содержание задания**

1. Исходные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Содержание ПЗ с указанием разделов ВКР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Содержание графической части \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(перечень графического материала,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

число листов формата)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КОНСУЛЬТАНТЫ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись, дата)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись, дата)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись, дата)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись, дата)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись, дата)

РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись, дата)

Задание принял к исполнению\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. студента)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата и подпись)

АННОТАЦИЯ

В настоящей ВКР был разработана автоматизированная система управления автотранспорта предприятия. Основанием для разработки является задание на ВКР. Тема ВКР была предложена к разработке профессором кафедры ПИПЭВС Рябовым И. В.

Дипломная работа выполнена на \_\_\_\_листах, содержит схему электрическую функциональную, схему электрическую структурную и 6 плакатов.

Abstarct

In the presented graduation work has been developed automated control system of vehicles enterprise. The basis for the development is the task for the graduation work. A professor of the Department D&P of ECS Ryabov I. V. proposed the subject of the graduation work.

The graduation work was executed on \_\_\_\_ sheets, contains the functional electrical circuit, electrical circuit structure and 6 posters.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

СРS - Государственная система плановых координат США

ЕСЕР - Еаrth-сеntеredЕаrth-fixed (система координат)

GND - GrouND (земля);

GPRS - GeneralPacketRadioService(пакетная радиосвязь общего пользования)

GPS – GlobalPositioningSystem (система глобального позиционирования);

GSM – GlobalSystemforMobileCommunications (глобальная система для мобильной сотовой связи);

microSD -  стандарт для ультракомпактных карт памяти

SIM SubscriberIdentificationModule — модуль идентификации абонента) — идентификационный модуль абонента, применяемый в [мобильной связи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C).

SMS —ShortMessageService  (служба коротких сообщений)

UART – UniversalAsynchronousReceiverTransmitter (универсальный асинхронный приемопередатчик);

UТС - CoordinatedUniversalTime, стандартвремени

Wi-Fi – WirelessFidelity (беспроводная система связи на базе стандарта IEEE 802.11).

WGS - WorldGeodeticSystem (трёхмерная [система координат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82) для позиционирования на Земле)

АКП - аппаратурой контроля поля)

АП - аппаратуры потребителей

БНП - бортовой навигационный передатчик

БХ – бортовой хронизатор

БШВ - бортовых шкал времени

ВТ - сигнал высокой точности

ГЛОНАСС – глобальная навигационная спутниковая система;

ГСМ- [горюче-смазочные материалы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%8E%D1%87%D0%B5-%D1%81%D0%BC%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B)

ДН - диаграмма направлености

ДРД - Датчик работы двигателя

ДУЖ – Датчик уровня жидкости

ДУТ Датчик уровня топлива

КОС - Кванто-оптическая станции

КС - контрольная станция

МПА - микрополосковую антенну

НП – навигационные параметры;

НС - навигационный спутник

ПК – персональный компьютер;

ПКА - подсистема космических аппаратов

ПКУ - подсистема контроля и управления

ПО – программное обеспечение;

ПТ - сигнал пониженной точности

РЭ – руководство по эксплуатации;

СО - система ориентации

СРНС - спутниковых радионавигационных систем

СШВ - системная шкала времени

ТС - транспортного средства

УК - управляющий комплекс

УКВ - Ультракоро́ткиево́лны

ЦУС - центральный узел связи

ЧВП частотно-временные поправки

СОДЕРЖАНИЕ

[ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 5](#_Toc421922750)

[ВВЕДЕНИЕ 17](#_Toc421922751)

[1. Теоретическая часть 22](#_Toc421922752)

[1.1 Анализ систем мониторинга автотранспорта GSM и ГЛОНАСС 22](#_Toc421922753)

[1.2. Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС 24](#_Toc421922754)

[1.2.1 Общие сведения о системе 24](#_Toc421922755)

[1.2.2 Особенности использования Глонасс на транспорте 36](#_Toc421922756)

[1. 3 Описание GSM/ГЛОНАСС/GPS«STAB® Liner» 41](#_Toc421922757)

[1.3.1 Функциональные возможности изделия 42](#_Toc421922758)

[1.3.2 Индикация работы изделия 45](#_Toc421922759)

[1.3.3 Индикатор питания и состояния ГЛОНАСС/GPS-приемника 46](#_Toc421922760)

[1.3.4 Индикатор GSM-канала передачи данных 46](#_Toc421922761)

[1.3.5 Внешние интерфейсы изделия 47](#_Toc421922762)

[1.3.6 Консольный USB-интерфейс 47](#_Toc421922763)

[1.3.7 Пользовательские UART-порты с физическим интерфейсом RS232 и RS485 47](#_Toc421922764)

[1.3.8 Пользовательский CAN-интерфейс 47](#_Toc421922765)

[1.3.9 Выход навигационных данных NMEA и секундной метки PPS 47](#_Toc421922766)

[1.3.10 Дискретные входы 48](#_Toc421922767)

[1.3.11 Аналоговые входы 51](#_Toc421922768)

[1.3.12 Дискретные выходы 51](#_Toc421922769)

[1.3.13 Антенна ГЛОНАСС/GPS 52](#_Toc421922770)

[1.3.14 Антенна GSM 52](#_Toc421922771)

[1.4 Устройство и работа 56](#_Toc421922772)

[1.4.1 Работа изделия 56](#_Toc421922773)

[1.5 Алгоритм работы системы GPS мониторинга 60](#_Toc421922774)

[2 Выбор элементной базы 61](#_Toc421922775)

[2.1 Датчик уровня топлива (ДУТ) 61](#_Toc421922776)

[2.2 Кнопка подачи сигнала тревоги (тревожная кнопка) 62](#_Toc421922777)

[2.3 Датчик работы двигателя STAB® A-MOTOR 63](#_Toc421922778)

[2.4 STAB® Liner 107 АБОНЕНТСКИЙ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЙ ТЕРМИНАЛ GSM / ГЛОНАСС / GPS 64](#_Toc421922779)

[2.5 ST CrossPoint Client/Server 66](#_Toc421922780)

[2.6 Сервер ThinkServer TS140 G3220 NHP Tower(4U)/Pentium2C 3.0GHz(3Mb)/70A4000KRU 70](#_Toc421922781)

[3 Экономическая часть 72](#_Toc421922782)

[3.1 Общие сведения 72](#_Toc421922783)

[3.2 Расчет капитальных затрат 74](#_Toc421922784)

[3.3 Вывод по главе 79](#_Toc421922785)

[4. Безопасность жизнедеятельности 80](#_Toc421922786)

[4.1 Организационно-правовые основы охраны труда 80](#_Toc421922787)

[4.2 Инструкция по технике безопасности при проведении работ по установке GPS-глонасс/GSM передатчиков на транспортное средство 82](#_Toc421922788)

[4.2.1 Общие требования безопасности. 82](#_Toc421922789)

[4.2.2Требования безопасности перед началом работ. 85](#_Toc421922790)

[4.2.3Требования безопасности во время работы 86](#_Toc421922791)

[4.2.4Требования к оборудованию и механизмам: 86](#_Toc421922792)

[4.2.5Требования к инструменту: 86](#_Toc421922793)

[4.2.6Требования безопасности в аварийных ситуациях 87](#_Toc421922794)

[4.2.7Требования безопасности по окончании работ 87](#_Toc421922795)

[4.3 Оценка тяжести труда инженера, степени утомления и работоспособности 88](#_Toc421922796)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 92](#_Toc421922797)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 93](#_Toc421922798)

Техническое задание

Введение

Настоящее техническое задание распространяется на разработку автоматизированной системы управления автотранспорта предприятия при помощи глобальных навигационных спутниковых систем, предназначенной для обеспечения контроля автотранспорта предприятия.

1 Основание для разработки

Система разрабатывается на основании приказа на дипломный проект, утвержденного заведующим кафедрой ПиПЭВС.

Тема: Автоматизированной системы управления автотранспортным предприятия при помощи глобальных навигационных спутниковых систем.

2 Источники разработки

Автоматизированной системы управления автотранспортным предприятия разрабатывается на основе существующих вариантов исполнения подобных систем.

3 Технические требования

3.1 Состав изделия

* Датчик уровня топлива
* Датчик работы двигателя
* Датчик ускорения (акселерометр)
* Бесконтактный датчик вскрытия корпуса
* Блок GPS
* Антенна GSM;
* Антенна ГЛОНАСС/GPS;
* Вышка GSM/GPRS
* Сервер
* Cистема диспетчеризации

3.2 Технические параметры

Производитель КБ «ГеоСтар навигация»

Точность позиционирования, м, не более …… 3 (плановая), 5 (по высоте)

Количество каналов………………………………………………………….32

Степень защиты корпуса ……………………….………………...……….IP54

Диапазон напряжений питания, В ……………...………………..от 5,5 до 58

Рабочий диапазон температур, °С ……………...…………………. -40… +60

Габаритные размеры:

Высота, мм, не более………………………..…………………………….. 40

Ширина, мм, не более ………………………….…………………………..140

Длина, мм, не более ………………………………………………………120

Масса изделия, кг, не более……………………..…………………………. 0,3

Потребляемая мощность в режиме передачи данных, Вт, не более ……. 1,5

Потребляемая мощность в ждущем режиме, Вт, не более………….……. 0,4

Аккумуляторная батарея …………………………...…….Li-ion (2 000 мАч)

Количество универсальных входов (аналоговые/дискретные/счетные до 2кГц), шт ……………………………………………………………..…………...….4

Количество дискретных/счетных (до 40кГц) входов, шт …………….....….2

Количество дискретных выходов типа «открытый коллектор», шт ……....4

Количество входов с высоким входным сопротивлением, шт ……………..6

Количество SIM-карт, шт ………………………………………….....………2

Время холодного старта, с, не более……………………………………….. 36

Время горячего старта, с, не более ………………………………….………..4

Частотные диапазоны GSM модема МГц ……..………. 850, 900, 1800, 1900

Объем внутренней энергонезависимой памяти событий не менее… 200 000

Поддерживаемые интерфейсы……...…… USB Device (эмуляция RS232), RS232, RS485, CAN, NMEA, PPS,  K-LINE, 1-WIRE, microSD

Мощность звукового выхода громкой связи.… Вт 2,7÷2,2 (при Rн=4÷8 Ом)

Одноплатный блок на микроконтроллере…………...…… Cortex-M4(TexasInstruments)

Встроенные датчики …………….….….. датчик ускорения (акселерометр), бесконтактный датчик вскрытия корпуса

3.4 Принцип работы

Контроллеры GSM или GSM-ГЛОНАСС, установленные на транспортных средствах, постоянно получают кодовые сигналы со спутников системы GPS (NAVSTAR) или ГЛОНАСС, на основании которых вычисляются координаты точного местоположения транспортного средства в пространстве, а также скорость, направление движения и точное время.

С заданной периодичностью, либо адаптивно (принимая решение о записи точки на основании характера движения, изменения скорости и направления движения), координаты записываются в энергонезависимую память контроллера GSM. Кроме того, в память записываются состояние различных датчиков, подключенных к контроллеру, события и другие параметры, предусмотренные программой.

Далее, с заданной периодичностью, либо при запрограммированном событии, накопленные данные передаются с помощью услуги GPRS сети сотовой связи GSM через сеть Интернет на специальный сервер GSM.

Сервер представляет из себя компьютер под управлением ОС MS WindowsServer или Linux/FreeBSD, постоянно подключенный к сети Интернет по выделенному каналу с постоянным IP-адресом и обладающий надежным устройством хранения данных. В задачу сервера входит прием данных с контроллеров GSM, их хранение и передача по запросу на диспетчерские места. Разграничение доступа к информации на сервере производится с помощью ключевых файлов.

Диспетчерские рабочие места представляют из себя персональные компьютеры или ноутбуки с установленной программой (и ключевыми файлами на транспортные средства) и имеющие доступ к сети Интернет либо подключенные к серверу по локальной сети. При наличии сети Интернет, с помощью диспетчерской программы можно получить данные из любой точки земного шара. Простота развертывания диспетчерского ПО и отсутствие необходимости установки поддержки баз данных от сторонних производителей позволяет мгновенно создавать новые диспетчерские места на базе ПК с ОС MS Windows 2000/XP/Vista. Количество диспетчерских мест не ограничивается.

По запросу пользователя или с заданной периодичностью, диспетчерское рабочее место соединяется с сервером и получает недостающие на текущий момент данные по транспортным средствам, ключевые файлы которых имеются на диспетчерском рабочем месте. Полученные данные хранятся в локальной папке диспетчерского рабочего места, что позволяет проводить их обработку даже при отсутствии подключения к серверу. Кроме того, для минимизации Интернет-трафика, возможно такое построение диспетчерской сети, что недостающие данные через Интернет получает только одно рабочее место, а другие пользователи, через локальную сеть, используют уже закачанные данные из дата-папки этого рабочего места. Далее, пользователи, на основании полученных данных, могут видеть местоположение транспортных средств на карте, просматривать различные параметры и события, а также показания различных датчиков. Кроме того, предусмотрена генерация различных видов отчетов и графиков, как по каждому транспортному средству, так и по их группам в целом. Для взаимодействия с различными внешними программами и обработчиками (в т.ч. и 1С) предусмотрена выгрузка данных трека и отчетности в файлы формата MS Excel, DBF и CSV.

Диспетчерские рабочие места, кроме того, могут с помощью подключенных к ПК GSM-терминалов или GSM-телефонов изменять ряд параметров контроллеров GSM с помощью управляющих SMS-команд, что позволяет опрашивать и гибко конфигурировать систему без необходимости снятия контроллеров с транспортных средств.

Управляющие SMS-команды, а также запрограммированные события позволяют получать координаты транспортных средств и различные уведомления на обычный сотовый телефон стандарта GSM через SMS-сообщения.

Кроме того, через SMS-команды возможно конфигурирование контроллеров GSM с сотового телефона или коммуникатора.

4 Конструктивные требования

4.1 Тип аппаратуры – стационарный

4.2 Условия эксплуатации

4.2.1 Климатическое исполнение Устройство должно соответствовать категории размещения УХЛ 3 по ГОСТ 15150 – 69.

- рабочая температура, °С…………………………………….от -40° С до +40

- влажность воздуха при t=20 °С, %................................................................90

- атмосферное давление, кПа…………………………………………...80-110

4.2.2 Механические воздействия

Группа исполнения изделия по стойкости к механическим факторам - М2.

Механические воздействия согласно ГОСТ 17516.1-90 по группе М2 следующие:

Синусоидальная вибрация:

-диапазон частот, Гц……………………………………………..…….….1-80

-амплитуда ускорения, мс2 (g)……………………………………….....50(5)

-степень жесткости по ГОСТ 20.57.406-81…………………………………VI

4.2.3 Требования к надежности

Устройство должно соответствовать требованиям к надежности по ГОСТ 25359-82.

- Интенсивность отказов (), 1/ч ……………………………………510

- Наработка (t), ч……………………………………………………... 20000

- Испытания на безотказность……………………… один раз в 12 месяцев

- Продолжительность испытаний на безотказность, ч ………………...1000

5 Программное обеспечение

ПК с ОС MSWindows 2000/XP/Vista, ОС MSWindowsServer или Linux/FreeBSD,РНИС-Мониторинг®

6 Требования безопасности

Основные требования к безопасности электротехнических изделий - по ГОСТ 12.2.007.0-75 и "Правилами устройств электроустановок потребителей".

7 Требования к упаковке, маркировке, транспортированию и хранению

7.1 Транспортирование

Условия транспортирования изделия в части воздействия климатических факторов – 5 по ГОСТ 15150-69:

температура окружающей среды от минус 50 до плюс 60 °С;

относительная влажность окружающей среды до 95 % при температуре плюс 25 °С.

Изделие в укладочных ящиках рассчитано на перевозки всеми видами транспорта, в том числе авиатранспортом в герметизированных отсеках на любое расстояние.

При транспортировании изделия, должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

В случаях кратковременного транспортирования на открытых платформах или автомашинах укладочные ящики с изделиями должны быть накрыты брезентом.

Укладочные ящики на транспортных средствах должны быть закреплены от свободного перемещения их при перевозке. При проведении погрузочно-разгрузочных работ при транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортной таре.

7.2 Изделия в упаковке-изготовителе должны храниться в условиях, установленных для группы I по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов:

температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С;

относительная влажность воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

Изделие должно храниться в отапливаемых складских помещениях, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

Допускается хранение в более жестких условиях при условии проведения предварительной консервации изделия в соответствии с заданными условиями.

7.3 Срок хранения в упаковке не более 12 месяцев.

При постановке изделия на хранение необходимо упаковать его в упаковочную тару предприятия-поставщика.

7.4 Маркировка на корпусе изделия выполнена в соответствии с ГОСТ 26828-86 и включает в себя (рисунок 1):

− товарный знак предприятия–изготовителя;

− наименование:

− заводской номер;

− год выпуска;



Рисунок 1 – Маркировка на корпусе

8Требования безопасности

Испытания производить на предприятии изготовителе путём проверки на предмет соответствия технических показателей устройства, в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97“Аттестация испытательного оборудования”.

# ВВЕДЕНИЕ

Все чаще крупные транспортные компании используют [мониторинг транспорта](http://trackerplus.ru/gps/monitoring-transporta) для контроля качества выполняемой работы. GPS/ГЛОНАСС мониторинг транспорта позволяет решить ряд актуальных проблем любой компании, которые занимаются перевозками или имеют в своем штате большое количество мобильной техники.

В начале двадцать первого века широкое распространение получила глобальная система позиционирования - GPS (англ. GlobalPositioningSystem) и ее российский аналог - Глобальная Навигационная Спутниковая Система (ГЛОНА́СС). Первые системы глобального позиционирования GPS разрабатывались исключительно для военных целей, однако в дальнейшем GPS-системы стали широко использоваться не только для решения военных, но и гражданских навигационных задач.

Рассматривая сущностные характеристики GPS-системы, можно сказать, что принцип ее работы в улавливании сигнала от нескольких спутников, обработке данных и расчете географических координат местонахождения (долготы, широты и высоты над уровнем моря). Таким образом определяется местоположение приемного устройства. Процессор GPS приемника соотносит полученные данные с загруженными картами и показывает их на экране. Система позиционирования при наличии сигнала непрерывно поддерживает связь со спутниками, поэтому может показывать передвижение обладателя GPS устройства. Основными возможностями системы являются определение местонахождения абонента, определение скорости движения (максимальная, средняя, минимальная), определение обратного маршрута, определение наиболее короткого и удобного пути до пункта назначения, определение времени в пути и т.д. Не удивительно, что при таких возможностях, системы получили широкое распространение во многих сферах хозяйственной деятельности

человека. Не обошла это тенденция стороной и бизнес.

Поскольку в России автомобильный транспорт оказывает сильное влияние на развитие социально-экономической сферы ввиду его незаменимости при перевозках на средние и малые расстояния или при перевозках пассажиров в пределах населенного пункта, то оптимизация расходов на обслуживание автомобилей является актуальной задачей как для крупных предприятий, имеющих внушительный автопарк, так и для средних и малых фирм, контролирующих расходы своего растущего бизнеса.

Особенностью России является высокая доля транспортных издержек в конечной стоимости товара. В первую очередь, это является следствием неэффективности логистических бизнес-процессов. Нерационально спланированные маршруты и отсутствие контроля транспорта увеличивает расходы предприятий. Поскольку в России наблюдается дефицит специалистов в области логистики, то задачу оптимизации расходов на автопарк можно решить с помощью внедрения в организации системы спутникового мониторинга автомобилей. Система мониторинга, или другими словами - трекинга, может быть интегрирована в любые корпоративные системы автоматизации, например в систему 1С.  Это позволяет автоматизировать документооборот; планировать и распределять объем работ в зависимости от заказов и имеющегося транспорта; автоматически выписывать и учитывать путевые листы и товарно-транспортные накладные; отслеживать прохождение контрольных точек по путевому листу; учитывать расход ГСМ и рабочее время водителей; формировать табели учета отработанного времени; начислять зарплату по отработанному времени; выявлять причины простоя.

Не секрет, что основными проблемами практически любого российского предприятия, так или иначе связанного с транспортировкой грузов, являются «левые» рейсы, слив топлива, низкая трудовая дисциплина водителей и приписки, нарушение режимов эксплуатации транспортных средств. Сюда же можно отнести частое создание аварийных и опасных ситуаций на дорогах и

хищение груза. Все эти факторы сводят «на нет» саму идею точного планирования и наносят огромный экономический урон предприятиям, создают социальную напряженность. Внедрение систем ГЛОНАСС/GPS-мониторинга позволяет свести к минимуму издержки, связанные с этими проблемами. Кроме того трекинг позволяет снизить трудозатраты. Например, для диспетчерских такси введение таких систем позволяет вести работу практически автономно. Система сама находит автомобиль, располагающийся ближе всех к клиенту, оповещает клиента, доводит такси до точки, контролирует оплату, позволяет водителю оперативно извещать о неполадках и прибытии.

Система спутникового мониторинга транспортных средств состоит из следующих компонентов:

- транспортное средство, оборудованное GPS/ГЛОНАСС трекером, который получает данные от спутников и передаёт их на сервер мониторинга посредством GSM связи. Также используются контроллеры, которые накапливают данные во внутренней памяти устройства. Затем эти данные переносятся на север по проводным каналам, либо беспроводными через Bluetooth или Wi-Fi;

- сервер с программным обеспечением для приёма, хранения, обработки и анализа данных полученных с GPS/ГЛОНАСС трекера;

- компьютер пользователя, осуществляющего самостоятельно мониторинг своего транспорта.

Для получения более подробной информации о транспортном средстве на него могут быт установлены дополнительные датчики. Например, датчики расхода и уровня топлива, датчики открывания дверей и капота, датчик температуры в рефрижераторе, тревожная кнопка, датчиков работы механизмов и т. п.

Большинство систем мониторинга транспорта имеют схожие характеристики. Различия заключаются только в программном обеспечении, сопровождающем эти системы. Однако некоторые компании предлагают отличные от большинства разработки. Например, компания «Русские навигационные технологии» предлагает системы, в которых обработка данных осуществляется непосредственно на бортовом блоке транспортного средства и только потом передается в диспетчерский центр. Это делает дороже каждый блок в отдельности, но позволяет снизить затраты на поддержание диспетчерского центра.

При внедрении систем спутникового мониторинга при организации товародвижения и построения эффективной логистики на предприятии решаются такие задачи, как:

- мониторинг и контроль местоположения, скорости и направления движения, времени стоянок транспортного средства;

- контроль своевременного посещения точек доставки товаров;

- контроль отклонения от маршрутов;

- оптимизация маршрута;

- выявление нецелевого использования транспорта и «левых» маршрутов;

- обеспечение безопасности водителя и перевозки грузов;

- контроль использования топлива;

- контроль работы марчандайзеров, водителей, экспедиторов;

- контроль температурных режимов при перевозке грузов;

- контроль доставки отправлений и грузов «точно в срок»;

- водитель может сигнализировать о внештатных ситуациях, поломках техники, ДТП, с помощью системы голосовой связи с диспетчером.

Таким образом, экономическая эффективность предприятия повышается за счет снижения эксплуатационных расходов, снижения количества порожняковых пробегов, сокращения пробегов и простоев, предотвращение не производственных расходов, повышение инвестиционной привлекательности бизнеса.

Разумеется, внедрение системы спутникового мониторинга транспорта требует финансовых вложений. Для предприятий малого бизнеса такие вложения по началу могут показаться не маленькими. Например, у одного из лидеров российского рынка систем мониторинга и контроля автотранспорта, компании «РНТ» полная стоимость базового подключения одного автомобиля под ключ составляет около 7,5 тысяч рублей плюс абонентское обслуживание 800 рублей в месяц. Однако опыт показывает, что после внедрения системы расходы на транспорт сокращаются на 10-30%, а качество и эффективность работы транспорта увеличивается в разы. Не эффективная логистика, хищение грузов, низкая трудовая дисциплина водителей, простои и холостые пробеги, все это ведет к значительным издержкам, которые несут предприятия оптово-розничной торговли в процессе своей деятельности и негативно сказывается на результатах работы предприятий. Системы спутникового мониторинга транспорта способны решить эти задачи. Системы спутниковой навигации являются идеальным способом контроля над использованием коммерческого транспорта. Именно благодаря им, руководство предприятий может отслеживать передвижения всех своих автомобилей в режиме реального времени в любом уголке нашей планеты. Система спутникового слежения

ГЛОНАСС/GPS позволяет осуществлять контроль поведения водителей и расхода ГСМ, а также весьма повышает уровень безопасности. Кроме этого, системы слежения помогают решить ряд и других транспортных проблем, которые еще совсем недавно казались неразрешимыми.[21]

Актуальность темы – автоматизация системы мониторинга или навигационной системы призваны обеспечить эффективную работу транспортного парка компании и сэкономить средства, расходуемые на содержание автомобилей и расходуемое топливо.

# 1. Теоретическая часть

# 1.1 Анализ систем мониторинга автотранспорта GSM и ГЛОНАСС

Системы GPS и ГЛОНАСС во многом подобны, но имеют и различия. Они разрабатывались с учетом наиболее вероятных областей применения. Поэтому ГЛОНАСС имеет преимущества на высоких широтах, а GPS - на средних.

Таблица 1. Основные характеристики навигационных систем ГЛОНАСС и GPS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристки | ГЛОНАСС | GPS |
| Количество спутников (проектное) | 24 | 24 |
| Количество орбитальных плоскостей | 3 | 6 |
| Количество спутников в каждой плоскости | 8 | 4 |
| Тип орбиты | Круговая  (S=0+-0,01) | Круговая |
| Высота орбиты | 19100 км | 20200 км |
| Наклонение орбиты, град | 64,8+-0,3 | 55 (63) |
| Период обращения | 11 ч 15,7 мин. | 11 ч 56,9 мин. |
| Способ разделения сигналов | Частотный | Кодовый |
| Навигационные частоты, МГц: L1 L2 | 1602,56 - 1615,5 1246,44 - 1256,5 | 1575,42 1227,6 |
| Период повторения ПСП | 1 мс | 1 мс (С/А-код)  7 дней (Р-код) |

Продолжение таблицы 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тактовая частота ПСП, МГц | 0,511 | 1,023 (С/А-код)  10,23 (Р,Y-код) |
| Скорость передачи цифровой информации, бит/с | 50 | 50 |
| Длительность суперкадра, мин | 2,5 | 12,5 |
| Число кадров в суперкадре | 5 | 25 |
| Число строк в кадре | 15 | 5 |
| Погрешность\* определения координат в режиме ограниченного доступа: горизонтальных, м вертикальных, м | не указана | 18 (P,Y-код)  28 (P,Y-код) |
| Погрешности\* определения проекций линейной скорости, см/с | 15 (СТ-код) | <200 (С/А-код)  20 (P,Y-код) |
| Погрешность\* определения времени в режиме свободного доступа, нс в режиме ограниченного доступа, нс | 1000 (СТ-код) | 340 (С/А-код)  180 (P,Y-код) |
| Система отсчета пространственных координат | ПЗ-90 | WGS-84 |
| \* Погрешности в определении координат, скорости и времени для системы ГЛОНАСС - 0,997, для GPS - 0,95. | | |

Вывод: необходимость сдвига диапазона частот вправо, так как в настоящее время ГЛОНАСС мешает работе как подвижной спутниковой связи, так и радиоастрономии является значительной помехой для системы ГЛОНАСС.

Так же при смене эфемерид спутников, погрешности координат в обычном режиме увеличиваются на 25-30м, а в дифференциальном режиме - превышают 10 м; при коррекции набежавшей секунды нарушается непрерывность сигнала ГЛОНАСС. Это приводит к большим погрешностям определения координат места потребителя, что недопустимо для гражданской авиации, однако при этом к 2011 году погрешность определения координат уменьшилась до всего 1 метра (благодаря увеличению числа спутников; сложность пересчета данных систем ГЛОНАСС и GPS из-за отсутствия официально опубликованной матрицы перехода между используемыми системами координат в настоящее время практически решена. Уже существуют приемники, работающие в обоих режимах. Такие приемники, одновременно работающие с сигналами ИСЗ GPS и ГЛОНАСС, в Украине изготавливаются на ГП “Оризон" (г. Смела), кроме того налажено и активно развивается их производство в России.

# 1.2. Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС

# 1.2.1 Общие сведения о системе

Отечественная сетевая среднеорбитальная СРНС ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система) предназначена для непрерывного и высокоточного определения пространственного (трехмерного) местоположения, вектора скорости движения, а также времени космических, авиационных, морских и наземных потребителей в любой точке Земли или околоземного пространства. В настоящее время она состоит из трех подсистем:

- подсистема космических аппаратов (ПКА), состоящая из навигационных спутников ГЛОНАСС на соответствующих орбитах;

- подсистема контроля и управления (ПКУ), состоящая из наземных пунктов контроля и управления;

аппаратуры потребителей (АП).

Считается, что возможности существенного повышения точности навигационных определений связаны с созданием глобальной системы отсчета, использующей самоопределяющиеся навигационно-геодезические спутники без привлечения измерений с поверхности Земли.

Система ГЛОНАСС с полностью развернутой группировкой НС характеризуется вероятностью обеспечения навигационных определенийне хуже 0,947 в непрерывном навигационном поле. Точностные характеристики определения плановых координат, высоты и времени равны соответственно 30 м, 30 м и 1 мкс, а доступность системы - 0,98).

Информация, передаваемая потребителям ГЛОНАСС в составе служебной информации конкретного НС, содержит координаты фазового центра передающей антенны данного НС в геоцентрической системе координат. Эта система координат также как и принятая в СРНС СРS система координат WGS-84 относится к декартовым системам типа ЕСЕР (Еаrth-сеntеredЕаrth-fixed, т.е. начало координат расположено в центре масс Земли и направления осей связаны с Землей). До 1993 г. в СРНС ГЛОНАСС использовалась система координат СГС-85.

Частотно-временное обеспечение реализуется системой синхронизации ГЛОНАСС, которая обеспечивает формирование единой системной шкалы времени, синхронизацию БШВ (бортовых шкал времени) каждого с СШВ. расчет частотно-временных поправок (ЧВП). определение расхождения СШВ относительно шкалы Государственного эталона координированного всемирного времени UТС (SU), расчет поправок к СШВ, закладку поправок на борт НС (дважды в сутки) для передачи их потребителям в составе навигационного сообщения.

Частотно-временные поправки рассчитывают на каждом витке НС в виде двух параметров линейной аппроксимации расхождения БШВ относительно НС на тридцати - (шестидесяти) минутном интервале и закладываются дважды в сутки (ориентировочно каждые 12 ч) на борт каждого НС.

Шкала времени каждого спутника ГЛОНАСС может эпизодически подвергаться коррекции с целью того, чтобы отличие этой шкалы от шкалы времени центрального хронизатора не превышало + 1 нс. В этом случае и течение времени, необходимого наземному комплексу для проведения сверки и формирования поправок, в навигационном сообщении передаются признаки, запрещающие использование лого спутника для целей навигации.

Шкала системного времени в ГЛОНАСС корректируется одновременно с коррекциями на целое число секунд шкал UТС (SU), проводимыми Службой Всемирного времени. Коррекции шкал UTС необходимы для их согласования с астрономической шкалой UT1 всемирного времени. Указанная коррекция СШВ ГЛОНАСС осуществляется в 00 ч 00 мин 00 с в полночь с 30 июня на 1 июля или с 31 декабря на 1 января. О планируемом проведении секундной коррекции СШВ ГЛОНАСС сообщается заблаговременно.

Наземный сегмент системы ГЛОНАСС - подсистема контроля и управления, предназначена для контроля правильности функционирования, управления и информационного обеспечения сети спутников системы ГЛОНАСС, состоит из следующих взаимосвязанных стационарных элементов: центр управления системой ГЛОНАСС; центральный синхронизатор; контрольные станции; система контроля фаз; квантооптические станции; аппаратура контроля поля.

Наземный сегмент выполняет следующие функции:

проведение траекторных измерений для определения и прогнозирования и непрерывного уточнения параметров орбит всех спутников;

временные измерения для определения расхождения бортовых шкал времени всех спутников с системной шкалой времени ГЛОНАСС, синхронизация спутниковой шкалы времени с временной шкалой центрального синхронизатора и службы единого времени путем фазирования и коррекции бортовых шкал времени спутников

формирование массива служебной информации (навигационных сообщений), содержащего спрогнозированные эфемериды, альманах и поправки к бортовой шкале времени каждого спутника и другие данные, необходимые для формирования навигационных кадров

передача (закладка) массива служебной информации, в память ЭВМ каждого спутника и контроль за его прохождением

контроль по телеметрическим каналам за работой бортовых систем спутников и диагностика их состояния

контроль информации в навигационных сообщениях спутника, прием сигнала вызова ПКУ

управление полетом спутников и работой их бортовых систем путем выдачи на спутники временных программ и команд управления; контроль прохождения этих данных; контроль характеристик навигационного поля

определение сдвига фазы дальномерного навигационного сигнала спутника по отношению к фазе сигнала центрального синхронизатора

планирование работы всех технических средств ПКУ, автоматизированная обработка и передача данных между элементами ПКУ

Центр управления системой соединен каналами автоматизированной и неавтоматизированной связи, а также линиями передачи данных со всеми элементами ПКУ, планирует и координирует работу всех средств ПКУ на основании принятого для ГЛОНАСС ежесуточного режима управления спутниками в рамках технологического цикла управления. При этом ЦУС собирает и обрабатывает данные для прогноза эфемерид и частотно-временных поправок, осуществляет с помощью, так называемого, баллистического центра расчет и анализ пространственных характеристик системы, анализ баллистической структуры и расчет исходных данных для планирования работы элементов ПКУ.

Центральный синхронизатор, взаимодействуя с ЦУС, формирует шкалу времени ГЛОНАСС, которая используется для синхронизации процессов в системе, например, в системе контроля фаз. Он включает в свой состав группу водородных стандартов.

Контрольные станции (станции управления, измерения и контроля или наземные измерительные пункты) по принятой схеме радиоконтроля орбит осуществляют сеансы траекторных и временных измерений, необходимых для определения и прогнозирования пространственного положения спутников и расхождения их шкал времени с временной шкалой ГЛОНАСС, а также собирают телеметрическую информацию о состоянии бортовых систем - спутников. С их помощью происходит закладка в бортовые ЭВМ спутников массивов служебной информации (альманах, эфемериды, частотно-временные поправки и др.), временных программ и оперативных команд для управления бортовыми системами

Траекторные измерения осуществляются с помощью радиолокационных станций, которые определяют запросным способом дальность до спутников и радиальную скорость. Дальномерный канал характеризуется максимальной ошибкой около 2...3 м. Процесс измерения дальности до спутника совмещают по времени с процессом закладки массивов служебной информации, временных программ и команд управления, со съемом телеметрических данных со спутника.

В настоящее время для обеспечения работ ГЛОНАСС могут использоваться КС, рассредоточенные по всей территории России. Часть КС и других элементов наземного сегмента ГЛОНАСС осталась вне территории России.

В случае выхода из строя одной из станций возможна ее равноценная замена другой, так как сеть КС обладает достаточной избыточностью и в наихудшей ситуации работу системы может обеспечивать ЦУС и одна станция, однако интенсивность ее работы будет очень высокой

Описанная сеть КС отличается от аналогичной структуры СРНС GPS тем, что обеспечивает высокое качество управления орбитальной группировкой только с национальной территории. КС ГЛОНАСС могут использоваться для обеспечения функционирования других космических средств.

Кванто-оптическая станции предназначены для периодической юстировки радиотехнических каналов измерения дальности КС с помощью лазерного дальномера. В этих целях на каждом спутнике размещены специальные лазерные отражатели. Применение КОС обеспечивает высокоточное измерение параметров движения спутников ГЛОНАСС. За последние 20 лет разработаны три отечественные лазерные станции слежения или КОС: лазерная дальномерная система Гео-ИК; КОС Эталон; КОС Майданак (Узбекистан).

Наиболее эффективно лазерные станции работают в ночное время при хорошей видимости.

Система ГЛОНАСС создавалась в условиях, когда уровень фундаментальных исследований в области геодезии, геодинамики и геофизики не обеспечивал требуемую точность эфемеридного обеспечения системы. В этих условиях был проведен комплекс работ по обоснованию путей, решения этой проблемы через построение согласующих моделей движения спутников, параметры которых определяют в процессе решения самой задачи баллистико-навигационного обеспечения системы

Исследования показали, что необходимо отказаться от типовых острорезонансных (например, с периодом обращения спутника равным 12 ч, как в СРНС GPS, когда период вращения Земли вокруг своей оси равен двум периодам обращения спутника) орбит спутников, так как в процессе моделирования уравнений траекторного движения спутников это повышает устойчивость их решений и ослабляет корреляции между параметрами отдельных уравнений (моделирующих, например, изменение геопотенциала, координат измерительных средств, радиационного давления). Кроме того, оказалось, что наивысшая точность баллистико-эфемеридного обеспечения системы при решении многомерной навигационной задачи с расширенным вектором состояния обеспечивается при обработке измеренных текущих навигационных параметров на интервале 8сут. Переход от острорезонансных орбит был осуществлен путем увеличения числа витков спутника (по сравнению с GPS) на интервале 8сут до 16...17. Число спутников в системе брано равным 24 с равномерным распределением по трем орбитальным плоскостям. Все спутники системы фазируются таким образом, что на больших временных интервалах они имеют один след на поверхности Земли. Это обеспечивает высокую баллистическую устойчивость системы и относительно высокую точность и простоту расчетов траекторий. Опыт эксплуатации системы показал, что при обеспечении начального периода обращения спутника с точностью не хуже 0,1 с на протяжении заданного срока активного существования спутника его положение в системе корректировать не нужно.

В настоящее время в системе ГЛОНАСС используется запросная технология эфемеридного обеспечения, когда исходной информацией для расчета эфемерид служат данные измеренных текущих параметров спутников, поступающие в ЦУС от контрольных станций по программам межмашинного обмена через вычислительную сеть. Ежесуточно осуществляется 10...12 сеансов передачи информации по каждому спутнику.

В типовых операциях управления ПКУ ГЛОНАСС предусмотрено использование измерений КС в запросном режиме с двумя разновидностями ДН бортовой антенной системы - всенаправленной и узкой. В первом случае точностные характеристики измерений запросной дальности находятся в пределах от сотен метров до десятков километров. Такие измерения выполняют только на первом этапе полета НС.

Определение параметров движения спутника производится по запросным измерениям дальности и радиальной скорости в два этапа. На первом этапе определяют параметры движения спутника по измерениям радиальной скорости с последующей переработкой этих измерений с использованием уточненных по ним начальных условий движения. На втором этапе вычисляют параметры движения спутника по измерениям дальности и радиальной скорости.

Параметры движения спутника на участках приведения и постановки спутника в системную точку находят на мерных интервалах продолжительностью 14 витков. Технология эфемеридного обеспечения на этапе штатной эксплуатации основана на использовании высокоточных измерений дальности КС и включает предварительную обработку измерений (расшифровка данных измерений КС с последующим устранением неоднозначности измерений дальности, калибровкой, приведением измерений к центру масс спутника для компенсации выноса бортовой антенны, учетом ионосферной и тропосферной рефракции).

Решение проблемы высокоточных определений орбит возможно при, создании высокоточных математических моделей движения и измерений, на точность которых влияют следующие факторы: геофизические, определяемые погрешностью задания системы координат и гравитационного поля Земли; геодинамические, связанные с нахождением координат полюса и неравномерности вращения Земли; а также факторы, обусловленные учетом негравитационных возмущений в модели движения.

В основе этих методов лежит понятие согласующих моделей, которые представляют собой системы геофизических параметров и параметров, определяющих математическую модель движения НС по данным обработки навигационных измерений. Такие модели не являются фундаментальными и пригодны только для конкретных орбит, и позволяют при наличии высокоточных измерений параметров движения НС и достаточно полном описании действующих на них сил уменьшить влияние погрешностей определения геофизических и геодинамических факторов на точность определения эфемерид конкретного НС за счет уточнения координат измерительных пунктов, параметров гравитационного поля Земли, параметров вращения Земли и включения координат КС и других параметров согласующей модели в состав расширенного вектора состояний НС.

При решении задач определения и прогнозирования движения спутника эфемериды рассчитывают путем численного интегрирования дифференциальных уравнений движения комбинированным методом Рунге - Кутта и Адамса в координатной системе, заданной средним экватором и равноденствием эпохи начала бесселева года (в 1975 г). В правых частях дифференциальных уравнений учитываются основные возмущающие силы. Гравитационное поле Земли представлено разложением в ряд по сферическим функциям до гармоник степени и порядка 8 включительно. При моделировании расчетных аналогов измерений учитываются уходы полюса и поправки ко времени за счет неравномерности вращения Земли.

При выводе спутника из системы требование к точности нахождения параметров движения определяются исходя из необходимости надежного вхождения в связь со спутником. В этом случае параметры движения спутника определяют на мерных интервалах длительностью не менее четырех витков не реже одного раза в месяц. В состав уточняемых параметров при этом включаются только кинематические.

В соответствии с целевым назначением система ГЛОНАСС имеет в своем составе подсистему КА (навигационных спутников), которая представляет собой орбитальную группировку из 24 спутников. Спутники, излучая непрерывные радионавигационные сигналы, формируют в совокупности сплошное радионавигационное поле на поверхности Земли и в околоземном пространстве, которое используется для навигационных определений различными потребителями.

Структура сети спутников такова, что в каждой точке земной поверхности и околоземного пространства в любой момент времени находится одновременно не менее четырех спутников, взаимное расположение и качество сигналов которых обеспечивает ему возможность координатно-временных измерений с заданными характеристиками. Требование по количественному составу орбитальной группировки основывается на том, что заданные точностные характеристики навигационного обеспечения могут быть получены в системе ГЛОНАСС при наличии в орбитальной группировке, например, 21 спутника (по семь спутников в каждой орбитальной плоскости), а остальные обеспечивают "горячий" резерв и высокую устойчивость системы.

Спутники ГЛОНАСС размещаются на трех практически круговых орбитах. Высота каждой орбиты составляет 18 840... 19 440 км (номинальное значение составляет 19 100 км), что позволяет отнести ГЛОНАСС к среднеорбитальным СРНС.

Таким образом, орбитальная группировка спутников ГЛОНАСС с несинхронными почти круговыми орбитами более стабильна по сравнению с группировкой спутников СР5 с синхронными 12-тичасовыми орбитами.

Рассмотренная структура орбитальной группировки позволяет обеспечить практически непрерывное и глобальное покрытие земной поверхности и околоземного пространства (включая ближний космос) навигационным полем с заданными характеристиками.

В отличие от сигнала стандартной точности системы GPS в системе ГЛОНАСС не предусматривается его принудительного загрубления, хотя иногда и используется применительно к нему обозначение ПТ-сигнал (сигнал пониженной точности). Однако имеющиеся более низкие по сравнению с ВТ-сигналом характеристики точности можно отнести к этапу выбора параметров сигнала при разработке системы и не связаны с политикой поставщиков нави рационного обслуживания в системе ГЛОНАСС на этапе ее эксплуатации. В связи с этим всем пользователям ГЛОНАСС доступны измерения координат местоположения и скорости с беспрецедентно высокой (даже по отношению к открытому каналу системы GPS) точностью. В дальнейшем более подробно рассматривается структура и характеристики СТ-сигнала, передаваемого в диапазоне L1.

Контроль целостности радионавигационного поля СРНС заключается в контроле качества излучаемых НС системы навигационных радиосигналов и качества передаваемой ими служебной информации с целью поддержания высокой достоверности навигационных измерений и/или предупреждения потребителей о состоянии системы. Известны несколько способов контроля целостности.

Самоконтроль бортовых систем НС. На спутниках системы ГЛОНАСС осуществляется непрерывный автономный контроль (самоконтроль) функционирования основных бортовых систем. При обнаружении непарируемых нарушений нормального функционирования этих систем, влияющих на качество излучаемого спутником навигационного радиосигнала и достоверность передаваемого навигационного сообщения, на спутнике формируется признак его неисправности, который передается потребителю системы в составе оперативной информации навигационного сообщения. Дискретность передачи такого признака составляет 30 с. Максимальная задержка от момента обнаружения неисправности до момента передачи соответствующего признака не превышает 1 мин. В дальнейшем планируется уменьшить это время до 10 с.

Недостатки этого канала контроля заключаются в его неполноте, например, средства самоконтроля рассчитаны на обнаружение не всех возможных нарушений в работе каждой бортовой системы НС; неисправности самих средств контроля не обнаруживаются и не сопровождаются передачей соответствующего сообщения потребителям; искажение эфемерид не может быть обнаружено на самом НС и т.д.

Наземный контроль. Качество навигационного поля ГЛОНАСС контролируется и специальной аппаратурой из состава ПКУ - аппаратурой контроля поля (АКП). После соответствующего отказа бортовой аппаратуры спутника АКП обеспечивает формирование признака его неисправности в альманахах системы всех НС не позднее, чем через 16 ч. Дискретность передачи данного признака в служебных сообщениях НС ГЛОНАСС составляет 2,5 мин.

Однако, оба указанных метода контроля целостности навигационного ноля ГЛОНАСС не обеспечивают требуемой полноты проверок и своевременности оповещения потребителей.

На борту спутника находятся: бортовой навигационный передатчик (БНП); хронизатор (БХ); управляющий комплекс (УК)*;* системы ориентации и стабилизации (СО), коррекции, электропитания; терморегулирования; бортовые средства заправки и обеспечения среды; элементы конструкции и кабельная сеть.

Для обеспечения надежности основные системы навигационного спутника дублируются. Рассмотрим основные элементы бортовой аппаратуры НС ГЛОНАСС.

Аппаратура потребителей (приемоиндикаторыСРНС*)* предназначена для определения пространственных координат, вектора скорости, текущего времени и других навигационных параметров в результате приема и обработки радиосигналов, принятых от НС.

На вход ПИ поступают сигналы от НС, находящихся в зоне радиовидимости.

Современные ПИ являются аналого-цифровыми системами, сочетающими аналоговую и цифровую обработку сигналов. Переход на цифровую обработку осуществляется на одной из промежуточных частот, при этом имеет место тенденция к повышению этой промежуточной частоты.

Так как приемоиндикаторы СРНС имеют множество возможных применений (наземное, авиационное, морское, космическое и др.), то при их разработке необходимо основываться на создании унифицированных узлов с минимальной номенклатурой, из которых в дальнейшем можно конструировать ПИ различного применения.

В качестве антенны можно использовать микрополосковую антенну (МПА), что обусловлено ее малой массой и габаритными размерами, простотой изготовления и дешевизной. Микрополосковая антенна состоит из двухпараллельных проводящих слоев, разделенных диэлектриком: нижний проводящий слой является заземленной плоскостью, верхний - собственно излучателем антенны. По форме излучатель может быть прямоугольником, эллипсом, пятиугольником и т.д. Антенна рассчитывается для работы на низшей резонансной моде, которая излучается в основном в верхнюю полусферу (в направлении вертикальной оси). Микрополосковая антенна имеет ДН, обеспечивающую всенаправленный прием сигналов правосторонней круговой поляризации в верхней полусфере.

Приемник является многоканальным устройством, в котором, как отмечалось выше, проводится аналоговое усиление сигналов, фильтрация и преобразование частоты несущей сингалов НС (понижение частоты), а также преобразование аналогового сигнала в цифровую форму. Так как в ГЛОНАСС сигнал от каждого спутников имеет свою несущую частоту, то каждый канал должен быть настроен на частоту сигнала одного из НС и селектировать частоты сигналов других НС.

# 1.2.2 Особенности использования ГЛОНАСС на транспорте

Проблема автоматизации управления движением наземных транспортных средств возникла в начале XX века вместе с развитием железнодорожного и автомобильного транспорта. Наибольшего развития автоматизированные системы управления движением получили на железнодорожном транспорте на основе релейной автоматики УКВ-радиосвязи.

В 70-х годах вопрос об автоматизации управления движением автомобильного транспорта в связи с массовым развитием дорожного движения в промышленно развитых странах встал особенно остро. Поэтому на мировом рынке появились системы управления автотранспортом на основе локальных систем местонахождения объектов и автомобильных УКВ-радиостанций.

Принципиально новые возможности для создания автоматизированных систем управления транспортными потоками в масштабах городов, регионов и даже континентов появились в 80-х годах в связи с развитием радиосистем дальней навигации и дальней радиосвязи: импульсно-фазовых и фазовых радионавигационных систем, систем метеорной радиосвязи и, в особенности, спутниковых РНС и спутниковых систем радиосвязи.

Организация движения транспортных средств характеризуется большими разнообразием, что требует учета специфики навигационного обеспечения при перевозке грузов и пассажиров.

Классификацию видов организации движения наземного транспорта проводят по различным признакам: в локальном регионе или по проложенным магистралям и трассам; в составе группы или одиночное движение; по установленным или произвольным маршрутам; по расписанию или вне установленного регламента.

Каждый из вариантов организации движения принципиально отличается один от другого тем, что требует разработки для каждого варианта индивидуальной технологии управления транспортными процессами, основу которых составляет специфическое навигационное обеспечение с соответствующими требованиями.

Уровень требований к навигационному обеспечению технических средств транспортно-дорожного комплекса зависит от того, где используются результаты определения параметров движения - непосредственно на борту транспорта или осуществляется дистанционный контроль и управление транспортом, например, на диспетчерском пункте.

Навигационное обеспечение наземных транспортных средств необходимо для реализации информационно-навигационных технологий, используемых при решении задач контроля в интересах повышения эффективности и безопасности дорожного движения.

Области применения информационно-навигационных технологий дифференцированы по различным группам решаемых задач в транспортно-дорожном комплексе России:

- автоматическое обнаружение мест дорожно-транспортных происшествий;

- охрана и контроль состояния перевозимых грузов и обеспечение безопасности участников дорожного движения;

- управление муниципальным транспортом (автобусы, троллейбусы, трамваи, транспорт жилищно-коммунальных хозяйств, транспорт доставки продовольственных и промышленных товаров населению, пожарная служба, скорая помощь);

- управление технологическим транспортом при строительстве и ремонте автомобильных дорог;

- мониторинг, идентификацию и управление транспортом на карьерных и терминальных перевозках;

- мониторинг, идентификацию и управление перевозками крупногабаритных, высокотоннажных и экологически опасных грузов;

- управление транспортом ведомственных и коммерческих организаций (внутригородские и пригородные перевозки);

- управление транспортом магистральных и интермодальных (земля-море, земля-река и т.п.) перевозчиков.

Требования наземных потребителей к точности местоопределения транспортных средств зависят от предназначения тех или иных технологий контроля и управления транспортными процессами:

- при решении большинства задач, связанных с обеспечением безопасности движения и организации перевозок пассажиров и грузов в процессе хозяйственной деятельности, требования к точности местоопределениятранспортных средств с погрешностью не хуже 30 м. (предельная погрешность) в настоящее время удовлетворяют потребности автомобильно-дорожной отрасли;

- при решении специальных задач (слежение за экологически опасными грузами, защита от угона и поиск угнанных средств и т.д.) требования к точности местоопределения являются более высокими - не хуже 5...15 м. (предельная погрешность).

Требования наземных потребителей к размерам рабочей зоны задаются исходя их анализа территориально пространственных условий реализации задач, использующих информационно-навигационные технологии:

- территория Российской Федерации, территории стран ближнего и дальнего зарубежья - при организации внутрироссийских и межгосударственных перевозок;

- глобальная зона - при организации интермодальных перевозок, включающих перевозку грузов речным и морским транспортом.

Требования к дискретности (темпу) обновления координатной информации задаются на основании анализа структуры тех или иных технологий:

- при контроле и управлении большими группировками (системами) транспортных средств - не более 1 с (по каждому транспортному средству, входящему в состав группировки;

- при решении специальных задач - не более 1 с;

- при контроле и управлении одиночными транспортными средствами при их движении в условиях города и по магистрали - 0,5...1 мин.

При формировании требований к доступности наземных потребителей к радионавигационным системам исходят из критериев решения (достижения) тех или иных задач, реализуемых при использовании соответствующих технологий контроля и управления транспортными процессами:

- при контроле и управлении большими группировками транспортных средств, а также при решении специальных задач допускается не более 1%сеансов навигации, в которых не выполняются требования но точности. Отсюда требования к доступности данной категории транспортных средств к РНС определяются значением вероятности не менее 0,99;

- при контроле и управлении одиночными транспортными средствами допускается доля сеансов, в которых требования по точности не выполняются, до 5%, что обуславливает значение требований к доступности РНС для одиночных транспортных средств на уровне 0,95.

Требования потребителей автомобильно-дорожного комплекса к целостности РНС задаются исходя из возможностей парирования в автоматизированных системах контроля и управления транспортными процессами тех временных интервалов, на которых потребителям поступает с РНС недостоверная (ложная) навигационная информация. Противодействовать такой информации системы управления транспортными процессами могут ограниченное время. Именно численное значение возможного времени противодействия ложной информации в системах диспетчерского контроля и управления с заданным уровнем вероятности, по истечении которого должно поступать сообщение о нарушении функционирования РНС, задается в качестве показателя ее целостности.

В существующих системах диспетчерского контроля и управления транспортными процессами время, затрачиваемое на обнаружение и доведение до потребителя сообщений (команд) об исключении из числа действующих ложных источников навигационных сигналов не должно превышать 15...30 с при вероятности 0,95.

GPS или ГЛОНАСС. Обе системы очень близки но техническим характеристикам и идентичны по принципам функционирования.

Для уменьшения занимаемого частотного диапазона спутники ГЛОНАСС, находящиеся в одной орбитальной плоскости, но по разные стороны Земли и одновременно не видимые, могут работать на одних и тех же литерных частотах, что предусматривается при проведении модернизации системы до 2010 г.[9]

# 1. 3 Описание GSM/ГЛОНАСС/GPS«STAB® Liner»

Общий вид абонентского терминала с максимальной комплектацией представлен на рисунке 2.

 Рисунок 2 – Общий вид изделия

1 – комплект аксессуаров;

2 – кабель технологический (в комплект поставки не входит);

3 – терминал абонентский;

4 – антенна ГЛОНАСС/GPS;

5 – антеннаWi-Fi;

6 – антенна GSM.

# 1.3.1 Функциональные возможности изделия

Структурно-функциональная схема изделия представлена на рисунке 3.

Изделие обеспечивает возможность выполнения следующих основных функций:

1. Передача текущих географических координат осуществляется на трителематических сервера.

Передача осуществляется с заданными интервалами согласно режиму движения – стоянка (STOP)или движение (RUN). В информационном пакете передаются географические координаты, курс, скорость, состояние входов и выходов, служебная информация.

1. Передача состояния входов и реакция выходов на команды осуществляется на три телематических сервера.

Через заранее установленные интервалы времени, а также при изменении состояния дискретных входов, осуществляется автоматическая отправка пакета состояния на три телематических сервера. Также возможно Управление дискретными выходами с телематических серверов посредством команд.

1. Возможность конфигурирования типа данных для отправки на любой из трех телематических серверов.

Для каждого из трех телематических серверов можно задать набор данных, которые будут на него отправляться.

1. Запрограммированная реакция на ряд событий:
2. Превышение заданной скорости

При достижении заданного уровня порога скорости, на телематический сервер осуществляется внеочередная отправка пакета.

1. Пройденное расстояние

Внеочередной пакет отправляется на телематический сервер, в случае если транспортное средство проехало заданное расстояние с момента отправки предыдущего пакета.

1. Изменение курса

Внеочередной пакет отправляется при изменении курса на заданное число градусов.

1. Изменение состояний входов

Внеочередной пакет отправляется при изменении состояния любого из дискретных входов, например «тревожной кнопки».

1. Подсчет пройденного километража (пробега)

Автоматически ведется подсчет километража пройденного ТС пути (пробега). Значение пробега передается на телематический сервер с каждым информационным пакетом.

1. Наличие клиентского UART-порта с физическим интерфейсом RS232 для подключения внешних устройств.

Изделие имеет клиентский последовательный порт (UART) для подключения различных устройств (датчиков топлива, алфавитно-цифровые дисплеи, различных устройств на основе микроконтроллеров) для передачи данных от этих устройств на телематический сервер и для передачи данных с телематического сервера на эти устройства. Параметры работы порта задаются с помощью специальных команд.

1. Наличие клиентского UART порта с интерфейсом RS485для подключения внешних устройств.

Изделие имеет два клиентских последовательных порта UART с физическим интерфейсом RS485 для подключения внешних устройств (датчиков топлива, RFID-считывателей, проводных идентификационных меток и др.)для передачи данных от этих устройств на телематический сервер и для передачи данных с телематического сервера на эти устройства. Параметры работы порта задаются с помощью специальных команд.

1. Наличие клиентского портаCAN для подключения кCAN-шине транспортного средства

Изделие имеет два клиентских порта CAN для подключения к CAN-шине ТС стандарта SAEJ1939 для грузового транспорта.

1. Наличие энергонезависимой памяти.

Использование в изделии энергонезависимой памяти позволяет сохранять данные при отсутствии связи с телематическими серверами. Энергонезависимая память в изделии разделена на три раздела:

– раздел для хранения данных предназначенных для передачи на первый телематический сервер;

– раздел для хранения данных предназначенных для передачи на второй телематический сервер;

– раздел для хранения данных предназначенных для передачи на третий телематический сервер.

1. Наличие радиоинтерфейса для работы с беспроводными датчиками.

Использование радиоинтерфейса для работы с беспроводными датчиками позволяет подключать до четырех различных беспроводных датчиков (ДУЖ, автономные датчики температуры, ДУЖ с беспроводным интерфейсом и др.).

1. Переходнаработуотвстроенногоисточникаэлектропитанияиконтрользарядавстроенногоаккумулятора.

Изделие имеет внутренний литий-ионный аккумулятор для обеспечения бесперебойной работы в течение нескольких часов при отключении внешнего электропитания.

1. Автоматическийпереходнаработусальтернативнымоператоромсотовойсвязи.

В изделии предусмотрена возможность установки двух SIM-карт. Изделие осуществляет автоматическое переключени на работу по сигналам от альтернативного оператора сотовой связи, в случае недоступности основного оператора.



Рисунок 3 – Структурно-функциональная схема изделия с максимальной комплектацией

# 1.3.2 Индикация работы изделия

Световая индикация изделия служит для информирования пользователя о состоянии изделия в процессе его функционирования. На рисунке 4 показаны места размещения световых индикаторов и назначение каждого из них.

Рисунок 4 – Расположение и назначение световых индикаторов изделия

1 –индикатор питания и состояния ГЛОНАСС/GPS-приемника;

2 –индикатор работыGSM-канала передачи данных;

3 –индикатор работыWi-Fi-канала передачи данных.

# 1.3.3 Индикатор питания и состояния ГЛОНАСС/GPS-приемника

При наличии питающего напряжения (внешнего или поступающего от внутреннего аккумулятора) светодиод постоянно горит одним из трех цветов в зависимости от состояния ГЛОНАСС/GPS приемника (см. ниже). При отсутствии питающего напряжения светодиод не горит.

Светодиод производит индикацию состояния ГЛОНАСС/GPS приемника следующим образом:

горит красным цветом – происходит инициализация ГЛОНАСС/GPS приемника;

горит желтым цветом – происходит поиск сигналов навигационных спутниковых группировок и получение навигационного решения;

горит зеленым цветом – навигационное решение получено, данные с приемника достоверны (валидны).

# 1.3.4 Индикатор GSM-канала передачи данных

Светодиод производит индикацию состояния GSM-канала передачи данных следующим образом:

светодиод выключен – GSM-модем не работает;

мигает красным цветом – происходит инициализация GSM-модема;

горит красным цветом – модем готов к работе, происходит проверка готовности SIM-карты;

горит желтым цветом – происходит поиск GSM-сети и регистрация в ней;

мигает желтым и зеленым цветом – производится анализ наличия SMS-команд в памяти SIM-карты;

мигает зеленым цветом – производятся инициализация GPRS‑соединения, установка PPP‑сессии с GPRS‑шлюзом оператора связии соединение с телематическими серверами;

горит зеленым цветом – установлено соединение с телематическими серверами.

# 1.3.5 Внешние интерфейсы изделия

Внешние интерфейсы изделия служат для обеспечения взаимодействия изделия с различными устройствами, подключаемыми к изделию. Расположение и назначение разъемов изделия показано на рисунке 5. Обозначение входов разъемов изделия представлено в таблицах 2 - 5.

Изделие содержит следующие интерфейсы:

# 1.3.6 Консольный USB-интерфейс

Предназначен для подключения пользовательской консоли, используемой для настройки и задания параметров изделия установщиком.

# 1.3.7 Пользовательские UART-порты с физическим интерфейсом RS232 и RS485

Предназначены для подключения внешних устройств, имеющих соответствующий интерфейс. Обеспечивают обмен данными между телематическим сервером и внешними устройствами.

# 1.3.8 Пользовательский CAN-интерфейс

Изделие имеет клиентский портCAN для подключения к CAN-шине ТС стандарта SAEJ1939 для грузового транспорта, что обеспечивает обработку данных с CAN-шины.

# 1.3.9Выход навигационных данных NMEA и секундной метки PPS

Предназначены для функционирования изделия в качестве навигационного датчика.

# 1.3.10 Дискретные входы

Изделие имеет 12 дискретных входов (№№1–12), не имеющих гальванической развязки и один опторазвязанный дискретный вход (№13).

Дискретные входы предназначены для контроля состояния датчиков, таких как концевые выключатели, кнопки, а также для непосредственного подключения к точкам электрических схем.

Дискретные входы изделия могут работать в двух режимах: как вход типа «сухой контакт» (вход «с подтяжкой» к напряжению питания) или как вход с высоким входным сопротивлением (вход «без подтяжки»).

Входы разбиты на три группы (входы №№1-4, №№5-8 и №№9-12). Для каждой из этих групп можно установить, будут ли входы, составляющие группу, иметь высокое входное сопротивление или же они будут представлять собой входы с подтяжкой. В изделии имеется встроенный генератор напряжения подтяжки. Командой «INPPULLUP» можно задать, какие группы входов будут подключены к генератору напряжения подтяжки. По умолчанию входы №№1-4 и №№9-12 подтянуты (с низким входным сопротивлением), входы №№5-8 – входы с высоким входным сопротивлением.

Примечание – Подтяжка опторазвязанного входа №13 не настраивается.

Дискретные входы типа «сухой контакт» предназначены для подключения к изделию тумблеров, кнопок, концевых выключателей, которые при срабатывании замыкаются на «землю». На эти входы можно подавать напряжение в диапазоне от 0 до 60 В. Эти входы различают два состояния – активное и неактивное:

- активное – на вход подается напряжение от минусового провода питания (вход заземляется);

- неактивное – на вход подается положительный потенциал, либо вход находится в разомкнутом состоянии.

Дискретные входы с высоким входным сопротивлением (более 100 кОм) предназначены для подключения к слаботочным элементам электросхем. На эти входы можно подавать напряжение в диапазоне от 0 до 60 В. Эти входы различают два состояния - активный и неактивный:

- активное – на вход подается напряжение от минусового провода питания, либо вход находится в разомкнутом состоянии.

- неактивное – на вход подается положительный потенциал.

Примечание – Часто при работе на транспортных средствах (ТС) требуется обнаружить появление в точках электросхем ТС именно положительных потенциалов (напряжений) – т.к. факты их появления говорят о включении в работу той или иной системы (о включении зажигания ТС, запуске двигателя и пр.). Поэтому в алгоритм обработки срабатывания дискретных входов №№ 5-8 изначально введена инверсия – во внеочередном пакете о появлении на входе положительного напряжения передаются данные о переходе входа в активное состояние, в пакете о появлении сухого контакта входа с «землей» или снятии напряжения со входа передаются данные о деактивации входа (данные о переходе входа в неактивное состояние).

При обработке данных с дискретных входов предусмотрена фильтрация дребезга (временной порог, по истечении которого изменившийся сигнал на входе вызывает изменение состояния входа). Если изменение сигнала на дискретном входе произошло в момент времени до установленного временного порога, то изменение состояния входа не фиксируется, тем самым фильтруются ложные срабатывания (дребезг).

Дискретные входы обладают следующими техническими характеристиками:

- ток по входу не более 1 мА;

- диапазон подаваемых на вход напряжений: от 0 до60 В;

- переход из неактивного состояния в активное (срабатывание) менее 3 В;

- переход из активного состояния в неактивное (выключение) более 7 В;

- временной порог 100 мс.

Дискретные входы №№1-8 также могут использоваться для подсчета импульсов и измерения частоты. Предельное значение частоты сигналов, обрабатываемых дискретными входами в этих режимах - 10 кГц. Функции подсчета импульсов и измерения частоты могут назначаться для каждого входа индивидуально.

Режимы работы и типы дискретных входов представлены в таблице .

Таблица 1 – Режимы работы и типы дискретных входов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер дискретного входа/выхода | Тип входа, конфигурирование осуществляется только по группам | | Возможность работы в режиме счетного входа | Возможность работы в режиме дискретного выхода |
| Сухой контакт | Высокое входное сопротивление |
| 1 | да | да | да | нет |
| 2 | да | нет |
| 3 | да | нет |
| 4 | да | нет |
| 5 | да | да | да | нет |
| 6 | да | нет |
| 7 | да | нет |
| 8 | да | нет |
| 9/1 | да | да | нет | да |
| 10/2 | нет | да |
| 11/3 | нет | да |
| 12/4 | нет | да |
| 13 (опторазвязанный) | нет | да | нет | нет |
|  | - при условии, что не задействуются дискретные выходы | | | |
|  | - при условии, что не задействуются дискретные входы | | | |
|  | - или группа входов с высоким входным сопротивлением, или группа входов «сухой контакт» | | | |

# 

Продолжение таблицы 1

# 1.3.11 Аналоговые входы

зделие имеет 4 аналоговых входа. При конфигурировании аналоговые входы объединяются в группы по 2 входа. 1-й и 2-й входы образуют 1-ю конфигурируемую группу. 3-й и 4-й входы образуют 2-ю конфигурируемую группу.

Группы аналоговых входов можно сконфигурировать как для измерения постоянного напряжения, так и для измерения сопротивления. Можно задать диапазоны измеряемых величин. Существует три диапазона измерения напряжения: от 0 до 5 В, от 0 до 10 В и от 0 до 40 В и один диапазон измерения сопротивления – от 0 до 4,3 кОм.

# 1.3.12 Дискретные выходы

Дискретные выходы предназначены для подключения внешних исполнительных устройств, таких как слаботочные нагрузки или реле. Используются выходы с открытым коллектором, которые имеют два состояния – активное и неактивное:

- в активном состоянии, на выход подается минус питания (выход заземляется);

- в неактивном состоянии выход не имеет связи с землей (массой) – он разомкнут.

Дискретные выходы обладают следующими техническими характеристиками:

- ток в активном состоянии до 200 мА;

- защитой от короткого замыкания выхода осуществляется с помощью самовосстанавливающихся предохранителей;

- коммутируемое напряжение – напряжение питания изделия;

- максимальное напряжение на дискретных выходах в неактивном состоянии – не более 60 В.

# 1.3.13 Антенна ГЛОНАСС/GPS

Используется стандартная активная антенна с напряжением питания 3 В и потребляемым током не более 30 мА.

# 1.3.14 Антенна GSM

Используется внешняя антенна, предназначенная для GSM-связи в диапазонах 850/900/1800/1900 МГц.

 Рисунок 5 – Расположение и назначение разъемов изделия GSM/ГЛОНАСС/GPS«STABLiner» 107

1 – разъем антенны GSM (GSM);

2– разъем аудио входа/выхода(SPK);

3 – разъем питания и подключения интерфейсов (PWR/DATA);

4 –разъем дискретных входов/выходов (IN/OUT);

5 – разъем антенны ГЛОНАСС/GPS (GNSS);

6 –разъем антенны Wi-Fi (Wi-Fi);

7 – разъем для подключения консоли управления (CON);

8 – слот первой SIM-карты (SIM#1);

9 – слот второй SIM-карты (SIM#2);

10 –слот для microSD-карты;

11 – кнопка для отключения внутреннего аккумулятора (ACCUMOFF).

Таблица 2 – Разъем аудио входа/выхода (SPK)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4 | № контакта | Назначение |
| 1 | MIC+ |
| 2 | MIC- |
| 3 | Audio OUT+ |
| 4 | Audio OUT- |

Таблица 3 – Разъем питания и подключения интерфейсов (PWR/DATA)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | № контакта | Назначение |
| 1 | RXD |
| 2 | CAN-H\_2 |
| 3 | TXD |
| 4 | NMEA |
| 5 | PPS |
| 6 | GND |
| 7 | CTS |
| 8 | K-Line |
| 9 | GND (– UPWR) |
| 10 | GND |
| 11 | CAN-H\_1 |
| 12 | CAN-L\_1 |
| 13 | 1-Wire |
| 14 | RTS |
| 15 | B (RS-485) |
| 16 | A (RS-485) |
| 17 | CAN-L\_2 |
| 18 | + UPWR |

Продолжение таблицы 3

Таблица 4 – Разъем консоли (CON)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | № контакта | Назначение |
| 1 | +5В |
| 2 | DM |
| 3 | DP |
| 4 | ISP |
| 5 | GND |

Таблица 5 – Разъем входов/выходов (IN/OUT)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | № контакта | Назначение |
| 1 | AIN1 |
| 2 | AIN2 |
| 3 | AIN3 |
| 4 | AIN4 |
| 5\* | DIN13 OPT+ |
| 6 | DIN8 / AOUT |
| 7 | DIN7 |
| 8 | DIN6 |
| 9 | DIN5 |
| 10 | DIN4 |
| 11 | DIN3 |
| 12 | DIN2 |
| 13 | DIN1 |
| 14 | DIN9 / DOUT1 |
| 15 | DIN10 / DOUT2 |
| 16 | DIN11 / DOUT3 |
| 17 | DIN12 / DOUT4 |
| 18 | GND |
| 19 | GND |
| 20\* | DIN13 OPT– |

\* – 5 и 20 - выводы опторазвязанного дискретного входа DIN13.

Продолжение таблицы 5

# 1.4 Устройство и работа

Технические средства изделия и его составные части функционируют под управлением системного и прикладного программного обеспечения.

Структурная схема изделия представлена на рисунке .Изделие предназначено для эксплуатации в непрерывном круглосуточном режиме.Рисунок 6 – Структурная схема изделия

# 1.4.1 Работа изделия

После включения питания, происходит инициализация изделия: запуск ГЛОНАСС/GPSприемника, включение и инициализация GSM-модема, поиск и проверка целостности данных в энергонезависимой памяти.

ГЛОНАСС/GPSприемник начинает вычисление текущих навигационных параметров, модем осуществляет проверку SIM-карты, в случае если результаты проверки SIM-карты положительны, производится регистрация в сети GSM.

Одновременно с вышеперечисленными операциями, а также на протяжении всей дальнейшей работы, изделие производит регистрацию событий, отражающих состояние транспортного средства и обработку информации о параметрах его движения (подробнее см. ниже). Эти данные упаковываются в специальные пакеты, которые должны быть переданы на телематические сервера после того, как изделие установит с ними связь.

Для установления связи, изделие регистрируется в GSM-сети, далее производится проверка факта нахождения изделия в роуминге. В случае нахождения изделия в роуминге, реализуется алгоритм интеллектуального роуминга. Данный алгоритм подразумевает, что приоритет при работе в сетях GSM отдается домашней GSM - сети, а в случае, когда невозможно зарегистрироваться в домашней сети, производится выбор роуминговой сети GSM, согласно выставленным приоритетам. При этом в автоматическом режиме производится постоянное сканирование сетей на предмет появления домашней сети или роуминговой сети, но с более высоким приоритетом. В случае успешной регистрации в домашней или роуминговой сети GSM, происходит установка GPRS-соединенияи установка связи с телематическими серверами.

Если установить связь с каким-либо из телематических серверов не удается, изделие сохраняет пакеты с данными, предназначенные для отправки на этот сервер, в соответствующем разделе энергонезависимой памяти («черного ящика») и при восстановлении связи передает эти данные.

Энергонезависимая память («черный ящик») разделена на три архива:

Распределение общего объема памяти между этими тремя архивами конфигурируется специальной командой.

По установлению связи с телематическими серверами происходит передача пакетов на сервера. Приоритет, при этом отдается текущим данным, архивные данные передаются в свободные от передачи текущих данных промежутки в хронологическом порядке поступления их в архив.

Работая по GSM-каналу, изделие может передавать пакеты на три сервера одновременно.

Переход GSM-модема изделия, на работу с сотовой сетью GSM-оператора, прописанного на второй SIM-карте, осуществляется в следующих случаях:

– невозможность зарегистрироваться в сети сотового оператора (оператор сети GSM, прописанный в первой SIM-карте;

– регистрация в домашней GSM-сети (для первой SIM-карты) невозможна, при этом присутствующая роуминговаяGSM-сеть будет являться домашней GSM-cетью для оператора, прописанного на второй SIM-карте;

– невозможность установкиGPRS-соединения, при использовании первой SIM-карты.

Использование второй SIM-карты поддерживается на протяжении всего времени работы изделия за исключением следующих случаев:

– произошло отключение электропитания;

– произошел обрыв GPRS-соединения;

– появилась домашняя сеть GSM, прописанная на первой SIM-карте.

В модификациях изделия, оснащенных Wi-Fi-модулем, имеется возможность передавать данные на телематические серверы через канал связи Wi-Fi.

Работа Wi-Fi-модуля изделия возможна в трех режимах:

– режим установки связи с внешней Wi-Fi точкой доступа и установки связи с телематическими серверами через Wi-Fi-роутер с доступом в сеть Интернет;

– режим работы изделия в качестве самостоятельной точки доступа Wi-Fi. Данный режим подразумевает сохранение данных, накопленных в энергонезависимой памяти изделия на ПК путем установки беспроводного соединения между изделием и ПК;

– автоматический режим перехода изделия из первого режима в режим самостоятельной точки доступа Wi-Fi при недоступности сети Интернет.

Работая по Wi-Fi-каналу,изделие может передавать пакеты на три сервера одновременно.

Передача пакетов на телематические сервера осуществляется по мере возникновения новых событий – периодических (срабатывание таймера движения/стоянки) и внеочередных. К внеочередным событиям относятся:

- запрос с сервера;

- начало движения;

- изменение курса движения на заданную величину;

- превышение максимальной скорости;

- увеличение пройденного пути;

- изменение состояние дискретных входов;

- изменение состояние дискретных выходов;

- данные с пользовательского порта (RS232, RS485, CAN).

Реакция изделия на события настраивается как консольными командами, так и командами с телематических серверов. По умолчанию в изделии используются следующие настройки:

- интервал передачи в движении – 60 с;

- интервал передачи на стоянке – 300 с;

- изменение курса – 25º;

- превышение скорости – 110 км/ч;

- передача интервала пройденного пути, м – выключено.

Существует два устойчивых состояния - «стоянка» и «движение». Переход из одного состояния в другое осуществляется при достижении транспортным средством определенной скорости. В режиме стоянки не анализируются изменения курса и координат, пакеты на телематические сервера отправляется только по таймеру. [22]

# 1.5 Алгоритм работысистемы GPS мониторинга

нет

Объект в конечной точке

Начало

Вычисление координат месторасположения

да

Конец

Регистрация координат месторасположения и параметры датчиков

T=Tопроса

нет

да

Передача данных на сервер

Хранение данных на сервере

нет

Есть запрос диспетчера?

да

Передача данных диспетчеру

Рисунок 6 – Алгоритм работы работы системы GPS мониторинга

# 2 ВЫБОР ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ

# 2.1 Датчик уровня топлива (ДУТ)



Рисунок 7 – датчик уровня топлива

Датчик уровня топлива (ДУТ) – периферийное устройство в составе навигационно-информационной системы мониторинга и управления транспортом производства СпейсТим холдинга. 

Датчик уровня топлива (ДУТ) предназначен для постоянного контроля в online режиме уровня любых светлых нефтепродуктов (топлива) и других жидкостей в металлических и неметаллических емкостях, сравнения фактического и планового расхода жидкостей, заправок и сливов, а также последующей передачи информации на навигационно-связные устройства.

Эффективность внедрения контроля уровня топлива на предприятии

Контроль уровня топлива в системе мониторинга разработки СпейсТим холдинга позволяет полностью ликвидировать манипуляции с топливом:

* Система формирует подробный отчет обо всех сливах из бака транспортного средства (ТС). В отчете указывается объем слитого топлива, дата, время начала/окончания слива, что полностью исключает возможность несанкционированного слива топлива из бака
* Система формирует подробный отчет обо всех заправках транспортного средства. В отчете указывается объем залитого топлива, дата, время

начала /окончания заправки, что полностью исключает возможность купить «левый» чек или продать неиспользованный заправочный талон

* Система позволяет отслеживать факты сговора с оператором автозаправочной станции (АЗС) или топливозаправщиком на основании системной отчетности по заправке транспортного средства, что позволяет исключить недозаправки, несуществующие заправки, а также заправки дешевым топливом
* Система позволяет исключить фиктивную работу транспортного средства, на основании системных отчетов по фактическому потреблению топлива двигателем, что позволяет увидеть разницу между реальной и фиктивной работой транспортного средства

# 2.2 Кнопка подачи сигнала тревоги (тревожная кнопка)



Рисунок 8 – Тревожная кнопка

Кнопка подачи сигнала тревоги (тревожная кнопка) – периферийное устройство в составе навигационно-информационной системы мониторинга и управления транспортом производства СпейсТим холдинга.

Кнопка подачи сигнала тревоги предназначена для передачи тревожного сигнала в режиме реального времени диспетчеру в случае возникновения внештатной или чрезвычайной ситуации. Устройство подключается к бортовым навигационно-связному оборудованию (абонентский терминал серии [STAB® Liner](http://space-team.com/monitoring_transporta/equipment/glonass_oborudovanie/)) в качестве периферийного оборудования.

# 2.3 Датчик работы двигателя STAB® A-MOTOR



Рисунок 9 – датчик работы двигателя

Датчик работы двигателя STAB® A-Motor – бортовое оборудование контроля в составе навигационно-информационной системы мониторинга и управления транспортом производства СпейсТим® холдинга. Устройство предназначено для определения факта работы двигателя.

Датчик работы двигателя STAB® A-Motor предназначен для работы в подкапотном пространстве автомобиля при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С. Крепление к двигателю происходит с помощью болта, встроенного в корпус датчика.

Функциональные возможности

* Определение факта работы двигателя по результатам измерений его вибрации на основе обработки сигналов от акселерометра
* Выдача сигнала об определении факта работы двигателя во внешнее устройство, с помощью дискретного выхода типа открытый коллектор (ОК)

Технические характеристики

Датчик вибрации МЭМС акселерометр. Тип выхода - Открытый коллектор, максимальный ток нагрузки 50 мА, напряжение в закрытом   
состоянии не более 50 В. Диапазон входных напряжений, от 9 до 36 В. Максимальный ток, потребления не более 20 мА. Диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 60°С. Защита от короткого замыкания самовосстанавливающийсяпредохранитель 0,2 А. Защита от ошибки полярности и перенапряжения защитный диод + предохранитель. Габаритные размеры 30х30х31...40.Масса изделия не более 0,2 кг.

# 2.4 STAB® Liner 107 АБОНЕНТСКИЙ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЙ ТЕРМИНАЛ GSM / ГЛОНАСС / GPS



Рисунок 10 – Абонентский телематический ГЛОНАСС/GSM/GPS терминал

Абонентский телематический ГЛОНАСС/GSM/GPS терминал STAB® Liner 107 – бортовое навигационно-связное устройство в составе навигационно-информационной системы мониторинга и управления транспортом производства СпейсТим.

Устройство предназначено для решения базовых задач по управлению парком транспортных средств: мониторинг, контроль пробега и расхода топлива, голосовая связь с водителем и т.д.

Ключевые преимущества

* В разработке использована уникальная технологическая платформа (опыт успешного оснащения более 100 000 транспортных средств).
* Наличие датчика вскрытия корпуса обеспечивает высокую защиту устройства от несанкционированного доступа.
* Благодаря нижнему пределу напряжения питания 5,5 В возможно использование терминала на моторизированных транспортных средствах (мотоциклах, снегоходах, скутерах).
* Наличие 2-х SIM-карт позволяет снизить расходы на трафик при международных перевозках.
* Подключение к CAN -шине позволяет получать большой объем данных о состоянии транспортного средства без установки дополнительных датчиков. Обеспечивается:
  + поддержка протокола CAN2.0,
  + SAE J1939, включая частные случаи протокола SAE J1939: FMS и FMS-BUS.
* Индикация работы терминала 3-мя двухцветными светодиодами позволяет оперативно определять статус работы устройства.
* Наличие интерфейса miniUSB позволяет использовать для конфигурирования любой ПК.
* Для конфигурирования терминала не требуется внешнего источника питания.
* Возможность подключения до 12-ти периферийных устройств по интерфейсу RS485 позволяет получать обрабатывать данные от большого количества датчиков уровня топлива (ДУТ), RFID-считывателей и проводных меток.
* Многофункциональный кронштейн обеспечивает удобство монтажа устройства на транспортное средство.

# 2.5 ST CrossPointClient/Server



Рисунок 11 – Платформа CrossPointClient/Server

Многоотраслевое диспетчерское программное обеспечение для автоматизации процесса управления транспортными средствами

Назначение ПО ST CrossPoint®

ST CrossPoint® – универсальное диспетчерское программное обеспечение для автоматизации процесса мониторинга и управления, агрегации и хранения аналитических данных о подвижных и стационарных объектах.

Отраслевое применение

ST CrossPoint® – универсальный программный продукт, разработанный для автоматизации процесса спутникового мониторинга транспортных средств в различных отраслях деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| * Международные грузоперевозки * Внутригородские грузоперевозки * Перевозка опасных грузов * Службы оперативного реагирования * Строительство * Нефтегаз * Спецтранспорт |  |

* Дорожные службы
* Авиа
* Такси
* Торговля
* Агропром
* Ресурсодобывающие отрасли
* Транспорт ЖКХ

Объекты автоматизации - рабочие места диспетчеров, логистов, IT-специалистов, работников служб эксплуатации, директоров по безопасности и руководителей предприятий.

Уникальность и новизна

Организация интерфейса по принципу DockingView позволяет настроить расположение основных элементов рабочего пространства в удобном для оператора порядке с возможностью переноса отдельных элементов интерфейса на дополнительный монитор

Оповещение о наличии неотработанных тревожных и непрочитанных текстовых сообщений с указанием их количества и дальнейшей возможностью перехода к формам работы с полученной информацией.

Функция двусторонней голосовой связи, реализованная в программном обеспечении, поддерживает возможность использования оборудования с двумя SIM-картами

Основные функциональные возможности ST CrossPoint

А) Мониторинг

Комплексное наблюдение и оценка состояния транспортных средств автопарка предприятия по интересующим параметрам в режиме реального времени

B) Планирование

Осуществление оперативного и стратегического планирования на предприятии с учетом аналитических показателей работы транспортного комплекса. Решение маршрутной задачи

C) Анализ

Автоматизация процесса сбора и обработки аналитических данных по интересующим показателям работы транспортного комплекса предприятия. Подготовка различных отраслевых отчетов

D) Учет

Автоматизированный сбор, измерение и хранение информации, как по конкретному транспортному средству, так и по их группе, за определенный промежуток времени

E) Контроль

Контроль местоположения, скорости и направления движения транспортного средства, состояния узлов и агрегатов ТС, расхода топлива, решения маршрутной задачи, дисциплины водительского состава

F) Оперативное управление

Оперативное планирование и диспетчеризация транспортных средств с учетом факторов текущей ситуации в целях соблюдения графиков работ и выполнения производственной программы

Дополнительные преимущества программного обеспечения

Удобная инсталляция/деинсталляция программы и автоматическое обновление через Интернет

Трехступенчатый уровень защиты

Встроенная база данных адресов крупных городов России

Расширенная справочная система

Многоязычный интерфейс

Реализация контрольных зон любой конфигурации

Составление и автоматический контроль выполнения маршрутных заданий, с возможностью оперативного управления транспортными средствами

Расширенная отчетная система в формате Microsoft® OfficeExcel с возможностью построения отчетов по различным эксплуатационным и фактическим параметрам

Работа с различными типами абонентского навигационно-связного оборудования

При разработке продукта учтены все возможные потребности корпоративных клиентов

Продукт дорабатывается и совершенствуется с учетом пожеланий и рекомендаций клиентов

Возможность создания собственных бизнес-плагинов на базе существующего решения

Возможность построения разветвленной архитектуры

Число объектов, контролируемых с одного рабочего места, не ограничено

Для реализации узко-специализированных отраслевых функций в системе мониторинга транспорта предусмотрена возможность интеграции диспетчерского ПО ST CrossPoint® со специализированными бизнес-плагинами.[25]

# 2.6 СерверThinkServer TS140 G3220 NHP Tower(4U)/Pentium2C 3.0GHz(3Mb)/70A4000KRU

Краткоеописание:

СерверThinkServer TS140 G3220 NHP Tower(4U)/Pentium2C 3.0GHz(3Mb)/1x4GbUD(1600)/RAID(OnboardSATA/5/1+0/1/0)/2x500Gb(4up)LFF/DVDRW/IntelAMT/1x1GbEth/1x280W(NHP), 1/1[4]

Таблица 6 - Основные характеристики

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | 70A4000KRU |
| Краткое описание | Сервер ThinkServer TS140 G3220 NHP Tower(4U)/Pentium2C 3.0GHz(3Mb)/70A4000KRU  ThinkServer TS140 — сервер корпоративного класса. Процессоры IntelXeon E3 серии v3 обеспечивают повышение производительности на 15 процентов по сравнению с моделями предыдущего поколения, помогая создать эффективную ИТ-инфраструктуру для бизнеса. Кроме того, TS140 поддерживает спектр технологий для повышения надежности: модули памяти с коррекцией ошибок кода (ECC) и встроенный контроллер жестких дисков, позволяющий создать массив вплоть до RAID 5 для защиты ваших данных. |
| Процессор | Процессор — до IntelXeon E3-1200 серии v3, Core серии i3 или Pentium |
| Поддерживаемые ОС | Microsoft Windows Server 2012  Microsoft Windows Server 2008 R2  Microsoft Windows Small Business Server 2011 |

Продолжение таблицы 6

|  |  |
| --- | --- |
| Форм-фактор/высота | Tower, 4U |
| Оперативная память | До 32 ГБ оперативной памяти (4 слота UDIMM) |
| Слоты расширения | 1 x PCIe GEN3: HH/FL: 16 механических, 16 электрических  1 x PCIe GEN2: HH/HL: 1 механический, 1 электрический  1 x PCIe GEN2: HH/HL: 16 механических, 16 электрических  1 x 32-битный PCI, 33 МГц: FH/HL |
| Медиаотсеки | До 2 x 5,25 дюйма |
| Контроллер жесткого диска | Интегрированный контроллер ThinkServer RAID 100 (0/1/10/5) |
| Отсеки для дисков | До 4 x 3,5 дюйма, фиксированные |
| Минимальный объем внутреннего жесткого диска | До 16 ТБ (3.5" SATA) |
| Сетевой интерфейс | 1 интегрированный адаптер Ethernet 1 ГБ (используется технологией AMT) |
| Управление питанием | 1 фиксированный, 450 Вт  1 фиксированный, 280 Вт (опционально) |
| Размеры  Вес | 6,88 x 14,76 x 16,96 дюйма  От 13 кг |

# 3 Экономическая часть

# 3.1 Общие сведения

Проведение технико-экономического обоснования требует выбора и расчета результирующих экономических показателей, позволяющих дать комплексную оценку новой техники. Рассмотрению этих показателей должна предшествовать формулировка основных понятий теории экономической эффективности. Такими основополагающими понятиями являются понятия эффекта и эффективности.

Применительно к экономическому обоснованию под эффектом следует понимать совокупные результаты, получаемые от реализации определенных научно-технических или организационно-экономических решений. Различаются следующие виды эффекта:

научный (познавательный) – открытие новых законов, новых теорий (научных основ), новых закономерностей, новых научных идей, гипотез. Открытие новых явлений, процессов, обнаружение ранее неизвестных фактов. Создание новых методов исследований и измерений. Решение новых научных задач, удовлетворение качественно новых потребностей общества;

технический – новые технические средства (системы, комплексы, аппаратура, устройства, приборы и т. д.), новые технологические процессы, новые алгоритмы и программы. Разработка технологических регламентов, методик исследования, стандартов, нормалей, нормативов, инструкций. Улучшение технико-эксплуатационных параметров технических средств;

организационный – проекты новых производств и новых научно-технических организаций, новые формы и методы Организации производства, управления и труда, проекты рационального размещения производства;

экологический – улучшение параметров окружающей среды, комплексное использование сырьевых ресурсов, улучшение процессов добычи ресурсов из недр, проекты новых очистных сооружений и новых методов и способов очистки, новые способы переработки отходов, проекты замены дефицитного сырья и материалов;

экономический – экономия затрат общественного труда на всех стадиях процесса «наука – техника – производство»;

социальный – повышение материального благосостояния и культурного уровня народа, изменение характера и улучшение условий труда, повышение уровня образования, увеличение средней продолжительности жизни и свободного времени, уменьшение вредного влияния техники и производства, развитие новых форм обслуживания населения и т. д.;

политический – укрепление технико-экономической независимости страны и рост ее авторитета, усиление могущества социалистического лагеря, увеличение экспорта научных идей и техники, превышение экспорта над импортом конечной продукции.

Виды получаемого эффекта зависят от целей и характера создаваемого объекта. Каждый вид эффекта имеет свои особенности и требует своих методов количественной оценки. На практике один вид эффекта выступает в качестве основного, остальные – в качестве дополнительных.

Экономическая эффективность новой техники представляет собой отношение эффекта, получаемого в результате ее использования, к величине затрат, необходимых для осуществления принимаемых решений. Различают общую (абсолютную) и сравнительную экономическую эффективность. Общая (абсолютная) экономическая эффективность представляет собой отношение эффекта к сумме капитальных вложений, обеспечивающих получение данного эффекта. Расчеты общей эффективности проводятся в основном при разработке перспективных планов, внедрении крупных изобретений, принципиально новых видов техники. [17, 27]

Основными показателями сравнительной экономической эффективности новой техники являются: годовой экономический эффект; годовая экономиятекущих затрат; единовременные затраты на создание и внедрение новой техники; коэффициент экономической эффективности.

В зависимости от стадий и целей проведения расчетов различают ожидаемый, плановый и фактический экономические эффекты.

# 3.2 Расчет капитальных затрат

В состав капитальных вложений изготовителей и потребителей систем учитываются как непосредственные капитальные вложения, так и другие единовременные затраты, необходимые для их создания и эксплуатации. Капитальные вложения включают в себя:

- стоимость оборудования, транспортных средств, передаточных устройств, затраты на их модернизацию, монтаж, наладки;

- затраты на разработку проекта для системы в целом, дополнительные предварительные работы и т.п.

Произведем расчет стоимости материалов и оборудования, необходимого для исполнения и установки автоматизированойсистемы управления автотранспорта предприятия (Таблица 7).

Таблица 7 – Стоимость материалов и оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала и оборудования | Единицы измерения | Кол-во | Стоимость за единицу, руб. |
| [Бортовое ГЛОНАСС оборудование STAB® Liner 107](http://space-team.com/monitoring_transporta/equipment/GLONASS_AVL-terminals/liner_102/) | шт. | 100 | 5000 |
| Датчик уровня топлива | шт. | 100 | 5300 |
| Датчик работы двигателя | шт. | 100 | 400 |
| Тревожная кнопка | шт. | 100 | 300 |
|  |  |  |  |

Продолжение таблицы 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ST CrossPointClient/ServerЦентр спутникового мониторинга ГЛОНАСС/GPS. Лицензия активации на 100 подвижных объектов | шт. | 1 | 230000 |
| Клиентская лицензия на 10 рабочих мест | шт. | 1 | 34500 |
| Лицензия на сервер | шт. | 1 | 42000 |
| Итого 1406500 | | | |

С учетом транспортных услуг и с учетом монтажных работ (5% от стоимости приобретенного оборудования) затраты составят 1478438.3 руб.

Составим смету затрат на разработку системы. Она состоит из нескольких составляющих. Материальные затраты (МЗ) включают в себя: затраты на электроэнергию, работу в Internet и сотовую связь.

Таблица 8 – Смета затрат на разработку системы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Стоимость, руб | Кол-во | Потребляемая мощность, кВт |
| Компьютер HP-Pavilion-15+64bit, процессор Intel, 1,60GHz | 16790 | 10 | 0,65 |
| Принтер HP LaserJet P1102 | 4900 | 1 | 0,1 |
| СерверThinkServer TS140 G3220 NHP | 32266 | 1 | 0,45 |
| Итого | 53956 |  | 1,2 |

В таблице 8 показана потребляемая мощность используемого оборудования для разработки. Время работы компьютера 24 ч/день в течение 1 месяца (30 рабочих дня в мес.).

часов за время разработки.

Стоимость 1 кВт/час для юридических лиц составляет 1 руб. 58 коп. Тогда получим затраты на электроэнергию:

руб.

Стоимость 1 дня работы в Internet, составляет 9 руб. Затраты составят:

руб.

Вспомогательные материалы составляют 5% от стоимости оборудования

 руб

Таблица 9 - Стоимость 1 месяца работы сотового оператора для мониторинга транспорта [20]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Мегафон | МТС | Билайн |
| Рекомендуемый тариф | Любой без абонентской платы | Любой без абонентской платы | Любой без абонентской платы |
| Подключенные услуги для мониторинга транспорта | Безлимитный Интернет для смартфона | СуперБИТ | Безлимитный Интернет для телефона |
| Стоимость услуги для мониторинга транспорта | 10 р/сут | 299 р/мес | 13 р/сут |
| Стоимость подключения услуги | 0 р | 299 р | 150 |

руб.

(1)





Оклад инженера-разработчика составляет 8500 рублей в месяц на одного человека (старший инженер) и 7500 рублей в месяц (инженер) при условии завершения разработки системы в срок не более 2 месяцев со дня подписания договора. На разработке системы работают пять человек. Разработчики получают также все необходимое оборудование и средства для приобретения деталей и комплектующих, и для получения всей необходимой и доступной информации.

Прямая заработная плата за 1 месяц составит:

(2)



руб

Дополнительная ЗП:

(3)

руб

Тогда оплата труда составляет:

(4)

руб.

Отчисления на социальное страхование составляют:

Пенсионный фонд 20%;

Медицинское страхование 2,8%;

Социальное страхование 3,2%;

От несчастного случая 0,2%.

Итого отчислений – 26,2%.

(5)

руб.

Расчет амортизации будет производится линейным методом. Срок амортизации оборудования составляет 5 лет. Стоимость оборудования показана в таблице 7. Тогда за 2 месяца амортизационные отчисления составят:

руб.

Накладные расходы составляют 60% от Фонда оплаты труда:

руб.

Смета затрат на разработку приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Смета затрат на разработку системы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статья затрат | Сумма, руб. | Удельный вес, % |
| Материальные затраты | 2485,12 | 0,8 |
| Оплата труда | 169920 | 53 |
| Отчисления | 44519,04 | 14 |
| Амортизация | 365 | 0,2 |
| Накладные расходы | 101952 | 32 |
| Итого | 319241,16 руб. | 100 |

Рисунок 12 – Диаграмма сметы затрат на разработку системы

Все полученные затраты сведем в таблицу 11.

Таблица 11– Капитальные затраты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статья затрат | Величина затрат, руб. | Удельный вес, % |
| Производственные затраты | 319241,16 | 18,5 |
| Стоимость новых основных фондов | 1406500 | 81,5 |
| Итого | 1725741,16 | 100 |

Рисунок 13 – Диаграмма капитальные затраты

# 3.3 Вывод по главе

В данной главе были рассчитаны стоимость оборудования. С учетом транспортных услуг и с учетом монтажных работ (5% от стоимости приобретенного оборудования) затраты составят 1478438.3 рубля. Смета затрат на разработку системы составит 319241,16 рублей. В итоге, капитальные затраты составляют 1725741,16 рублей.

# 4. [Безопасность жизнедеятельности](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAAahUKEwjXw5fU7oXGAhUil3IKHc3wAFk&url=http%3A%2F%2Fwww.e-reading.club%2Fbook.php%3Fbook%3D99164&ei=eZB4VZejLqKuygPN4YPIBQ&v6u=https%3A%2F%2Fs-v6exp1-ds.metric.gstatic.com%2Fgen_204%3Fip%3D77.40.117.135%26ts%3D1433964659625363%26auth%3Dlvxdkg4fapb2zndrrnkd3pw2buyct2hi%26rndm%3D0.6272279410623014&v6s=2&v6t=10477&usg=AFQjCNGLsrtF4Ct-PU_OplUNnOxOZWEm4w&sig2=g23MKjPob1yZ_2iwwJX7ew&bvm=bv.95277229,d.bGQ)

# 4.1 Организационно-правовые основы охраны труда

Основной структурой, выполняющей организацию охраны труда на АТП, является отдел безопасности движения, в подчинении которого находится медпункт. Функции по охране труда возложены на этот отдел. Согласно типовому положению, отдел охраны труда и безопасности движения является самостоятельным структурным подразделением и подчиняется зам. начальника по перевозкам. На отдел возлагается ответственность за подготовку и организацию работы на АТП по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Кроме отдела по охране труда за создание здоровых и безопасных условий труда несут ответственность руководители всех структурных подразделений.

В качестве основного элемента и метода предупреждения травматизма сред рабочих является система инструктажей. По характеру и времени проведения инструктажи бывают:

Вводный инструктаж.

Проводится для всех работников, поступающих на работу на предприятие. Проводит инженер по охране труда в кабинете по охране труда

в виде лекции или беседы. Освещаются вопросы: специфика работ на предприятии, режим работы, расположение производственных участков, порядок движения по территории, нормы выдачи спецодежды, спецпитания, электробезопасность, пожарная безопасность, приемы оказания первой медицинской помощи.

О проведении инструктажа делают запись в журнале регистрации вводного инструктажа (контрольном листе) с обязательными подписями инструктирующего и инструктируемого.

Первичный инструктаж на рабочем месте.

Проводит непосредственный руководитель работ, к которому поступает работник.

Освещаются вопросы: безопасные приемы труда на оборудовании на данном месте, правила пользования спецодеждой, инструментом, проходами, сигнализацией.

После проведения первичного инструктажа заполняется вторая часть контрольного листа и журнал. Контрольный лист сдается в отдел кадров (в личное дело работника).

Повторный инструктаж.

Проводится один раз в 6 месяцев, для работников, работающих на участках с повышенной опасностью - раз в 3 месяца.

Освещаются вопросы вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте. Его проводят с целью закрепления знаний безопасных приемов и методов труда.

Дополнительный инструктаж.

Проводят в объеме первичного инструктажа на рабочем месте при изменении правил по охране труда, технологического процесса, при вводе в эксплуатацию нового оборудования, при несчастных случаях, при изменении места работы.

Целевой инструктаж.

Проводится для работников перед выполнением работ с повышенной опасностью, допуск к которым оформляется нарядом-допуском.

Этот инструктаж фиксируют в наряде-допуске на производство работ и в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

На предприятии постоянно осуществляется административно-общественный контроль за состоянием охраны труда. Контроль проводится в пять этапов:

Первая ступень.

Ежедневно перед работой мастер, старший мастер, механик или бригадир совместно с общественным инспектором по охране труда обходят все рабочие места. Проверяют подведомственные участки. Замеченные недостатки устраняются.

Вторая ступень.

Еженедельно начальником цеха, начальником гаража, колонны или отряда, главным механиком совместно с представителем профкома. Проверяют состояние охраны труда в цехе, гараже, мастерских. Выявленные недостатки устраняются.

Третья ступень.

Ежемесячно комиссия в составе руководителя или главного инженера предприятия, председателя профсоюзного комитета, инженера по охране труда, главного механика, проверяет предприятие. Замеченные недостатки устраняются или записываются в журнал, где указывают недостатки, ответственного за исполнение и срок исполнения.

Четвертая ступень.

Выполняется два раза в год руководством генерального директора объединения, председателя профсоюзного комитета комиссией, в состав которой входят все члены комиссии при третьей ступени контроля. Проверяется все предприятие.

Пятая ступень.

Проводится ежегодно в порядке внутриведомственного контроля при проведении ревизий или других проверок комиссией из министерства, представителями пожарного надзора, техническим инспектором профсоюзов, представителем Гостехнадзора.

# 4.2 Инструкция по технике безопасности при проведении работ по установке GPS-глонасс/GSM передатчиков на транспортное средство

4.2.1 Общие требования безопасности.

1. К работе допускаются липа мужского пола не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование.
2. Специалист по установке оборудования обязан проходить предварительный и периодический медицинский осмотр.
3. При поступлении на работу, специалист по установке оборудования, обязан пройти вводный инструктаж по ОТ и ПБ в отделе охраны труда предприятия, первичный инструктаж на рабочем месте по установленной программе.
4. Не реже одного раза в 3 месяца специалист по установке оборудования обязан пройти повторный инструктаж с проверкой знаний правил эксплуатации обслуживаемого оборудования и требований ОТ и ПБ в комиссии цеха. Перед допуском слесаря к самостоятельной работе после стажировки не менее 2-х смен результаты проверки и инструктажа оформляются в личной карточке прохождения обучения по ОТ и ПБ.
5. Специалист обязан проходить ежегодную проверку знаний правил безопасности в комиссии цеха по утвержденным экзаменационным билетам.
6. специалист по установке оборудования, обязан работать в установленное время и выполнять только порученную им работу по письменному наряду.
7. Запрещается, исключая аварийные ситуации, выполнять не порученные ответственным руководителем работы.
8. Специалист по установке оборудования обязан:
   1. Выполнять правила внутреннего распорядка;
   2. Помнить о личной ответственности за соблюдение правил охраны труда и за безопасность окружающих па работе;
   3. Во время работы пользоваться спецодеждой, спецобувью, предохранительными приспособлениями, средствами индивидуальной защиты согласно установленным нормам:
   4. Не допускать присутствия на рабочем месте посторонних лиц;
   5. Не выполнять распоряжений, если они противоречат правилам безопасности;
   6. Уметь оказать первую (доврачебную) помощь пострадавшему согласно "Инструкции по оказанию первой помощи" на производстве, доложить руководителю работ о допускаемых нарушениях и самому принять все меры по устранению нарушений правил ОТ к ПБ:
9. В процессе работы на специалиста воздействуют следующие опасные и вредные производственные факторы:
   1. Движущиеся автомобили, машины и механизмы; незащищенные подвижные и вращающие части производственного оборудования;
   2. Повышенные запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
   3. Повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;
   4. Незащищенные токоведущие части электрооборудования
   5. Вредный компонент в применяемых материалах, воздействующий через кожный покров, дыхательные пути, пищеварительную систему и слизистые оболочки зрения и обоняния;
10. С целью предохранения от воздействия опасных и вредных производственных факторов специалист обязан применять средства защиты в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами ".
11. Специалист по установке оборудования обязан выполнять правила пожарной безопасности в соответствии с требованиями Инструкции пожарной безопасности на предприятии.
12. Запрещается курение вне специально отведенного для этих целей места, пользование открытым огнем для подогрева емкости и агрегатов, заполненных горюче-смазочными материалами.
13. Рабочее место должно содержаться в чистоте; подтеки, и проливы ГТМ должны быть немедленно убраны.
14. Все легко воспламеняющие материалы (горюче-смазочные, обтирочные) должны хранится в закрытой металлической таре.
15. Запрещается загромождать проезды, подъезды к пожарным гидрантам, подступы к пожарным кранам, щитам и огнетушителям.
16. При обнаружении пожара, специалист по установке оборудования обязан:
    1. Немедленно сообщить об этом в подразделение пожарной охраны по телефону 01 или.
    2. Приступить к тушению очага пожара имеющими средствами пожаротушения;
    3. Принять меры по вызову к месту пожара непосредственного руководителя работ;
17. При несчастном случае необходимо оказать первую помощь пострадавшему, доложить непосредственному руководителю работ о травме, вызвать медпомощь по телефону 03, принять меры к сохранению обстановки на месте происшествия.
18. На рабочем месте или вблизи него использовать медицинскую аптечку, которую своевременно должны пополнять необходимыми медикаментами.
19. Лица, виновные в нарушении настоящей инструкции, привлекаются к ответственности в установленном законодательном порядке.

# 4.2.2 Требования безопасности перед началом работ.

1. Перед началом работы, специалист по установке оборудования обязан: получить письменный наряд на производство работе росписью в книге нарядов, а на работах повышенной опасности - наряд-допуск установленной формы. Привести в порядок спецодежду, чтобы одежда была хорошо подогнана и застегнута, не мешала движению, иметь головной убор, подобрать необходимый инструмент, средства защиты, проверить их исправность, сроки их очередной проверки или испытания.
2. Осмотреть рабочее место, привести его в порядок, убрать посторонние предметы, устранить разлитые горюче-смазочные материалы при помощи опилок.
3. Рабочее место должно быть хорошо освещено, не загромождено деталями, соблюдать необходимые габариты проходов.

# 4.2.3 Требования безопасности во время работы

1. Установка оборудования должна выполняться в предназначенных для этого местах, оборудованных устройствами, необходимыми для выполнения установленных работ.
2. Работы по установке оборудования производятся под непосредственным руководством мастера.
3. Перед тем, как приступить к работе, специалист обязан убедиться в том, что оборудование установлено на предназначенное место, надежно закреплено и находится в устойчивом положении.

# 4.2.4 Требования к оборудованию и механизмам

1. Все эксплуатируемое оборудование должно находиться и полной исправности. Опасные места должны быть ограждены;
2. Оборудование, изготавливаемое собственными средствами, а также все оборудование после капитального ремонта должно отвечать требованиям правил техники безопасности, предъявляемым к новому оборудованию.

# 

# 4.2.5Требования к инструменту

1. Ключи подбираются соответственно размерам гаек и болтов. Запрещается:

- работать гаечными ключами с непараллельными изношенными губками;

- увеличивать длину гаечного ключа за счет применения дополнительных рычагов (одевание труб, ключей и т.п.);

- отвертывать гайки с помощью молотка и зубила;

1. Раздвижные ключи не должны иметь слабины в подвижных частях. Грани гаек и болтов, а также резьбы должны быть правильными и неизношенными.
2. Слесарные тиски должны быть в полной исправности, крепко захватывать изделие и иметь на губках несработанную насечку.
3. Электроинструменты хранятся в инструментальной и выдаются после предварительной проверки.

Запрещается присоединять электрический инструмент выше 42 V к электросети без штепсельного соединения.

# 4.2.6 Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. В аварийной ситуации, специалист по установке оборудования обязан знать: Расположение щитов освещения, рубильников отключения оборудования от сети напряжения.
2. При возникновении пожара, принять меры к тушению всеми имеющимися средствами, а при невозможности тушения своими силами, покинуть здание согласно плана эвакуации, вызвать ПЧ по тел.01;
3. При оказании первой доврачебной помощи необходимо выполнять " Инструкцию по оказанию первой помощи"
4. Знать и соблюдать все требования, изложенные в планах ликвидации возможных аварий на участке и в цехе.

# 4.2.7 Требования безопасности по окончании работ

1. Привести в порядок инструменты и приспособления, протереть и уложить на постоянные места хранения
2. Произвести уборку рабочего места.
3. Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ.
4. Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, специалист по установке оборудования, обязан сообщить мастеру или начальнику участка.

# 4.3 Оценка тяжести труда инженера, степени утомления и работоспособности

Тяжесть труда – это функциональное напряжение организма работающих под влиянием как физической, так и психической (нервно – эмоциональной) нагрузки и внешних производственных условий. Количественно она учитывается с помощью шести категорий, причем шестая категория – самая тяжелая, а также с помощью интегрального показателя категории степени тяжести труда, если на работающего действуют одновременно несколько факторов [8]:



(6)

где – интегральный показатель категории тяжести

– элемент условий труда, имеющий наибольший балл

– среднее арифметическое баллов всех элементов условий труда, исключая определяющий элемент

– число, введенное для удобства расчетов.

Степень утомления в условных единицах:

(7)



Где 15,6 и 0,64 – коэффициенты регрессии. Диапазон утомления находится между 3,8 и 69,4 у.е. Зная степень утомления, можно определить работоспособность в %:

(8)



Минимальное значение R=30,6%, максимальное равно 96,2%. Увеличение работоспособности может привести к росту производительности труда. Этот прирост вычисляется по формуле (9) и может составлять 42,9% максимально:



(9)

где и – работоспособность в условных единицах до и после внедрения мероприятий, понизивших тяжесть труда;

0,2 – эмпирический коэффициент, показывающий степень влияния роста работоспособности на производительность труда.

Категории оценки условий труда на рабочих местах по санитарно-гигиеническим факторам (оценка в баллах):

Теплый период года в помещении: 21..22 (2 балла)

Холодный период года в помещении: 20...22 (1 балл)

Теплый период года на открытом воздухе: 18...22 (2 балла)

Холодный период года на открытом воздухе: -10...-14 (4 баллов)

Относительная влажность в %: 76...85 (4 баллов)

Теплый период года (скорость движения воздуха): >1,7 (6 баллов)

Холодный период года (скорость движения воздуха): >1,5 (6 баллов)

Токсические вещества (кратность превышения ПДК): <0,8 (1 балл)

Промышленная пыль (кратность превышения ПДК): <1,0 (1 балл)

Вибрация (кратность превышения ПДУ по скорости): <1,0 (1 балл)

Шум, уровень звука дБА: 68...85 (2 балла)

Освещенность по отношению к норме: 0,8...1,2 (2 балла)

Категории оценки условий труда на рабочих местах по психофизиологическим факторам (оценка в баллах):

Величина физической нагрузки, общая за смену: 42000…83000 (2 балла)

Плечевая за смену: до 21000 (1 балл)

Рабочая поза: 1 - стационарное. Поза свободная и конечности находятся в удобном положении. Масса перемещаемых предметов более 5 кг (1 балл)

Длительность наблюдения % сменного времени: 50...75 (3 балла)

Число объектов наблюдения: 10...25 (3 балла)

Количество движений в час: 750...1800 (3 балла)

Количество сигналов в час: больше 300 (3 балла)

Размер объектов различения: 1,0...5,0 (2 балла)

Точность зрительных работ: средняя (3 балла)

Разряд зрительных работ: средней точности с объектом различения размерами 0,5...1,0 мм (3 балла)

Число операций: 6...10 (2 балла)

Длительность повторяющихся операций: Более 100 (1 балл)

Рассчитаем интегральный показатель категории тяжести в двух разных случаях труда инженера:

Первый элемент условия труда (наибольший балл)подставим в формулу(6):

Коп1=6; L1 = 32/10=3,2;

;

Второй элемент условия труда (наибольший балл)расчет по формуле (6)

Коп2=3; L2=27/6=4,5;

;

Степень утомленностирасчет по формуле (7):

;

;

Работоспособностьрасчет по формуле (8):

;

;

Производительность труда расчет по формуле (9):

.

Рассчитаем интегральный показатель второго случая категории тяжести труда инженера:

Первый элемент условия труда (наибольший балл)расчет по формуле (6)

Коп1=5; L1 = 41/10=4,1;

;

Второй элемент условия труда (наибольший балл)расчет по формуле (6):

Коп2=3; L2=27/6=4,5;

;

Степень утомленностирасчет по формуле (7):

;

;

Работоспособностьрасчет по формуле (8):

;

;

Производительность трударасчет по формуле (9):

.

Вывод: Интегральный показатель позволяет определить влияние условий труда на работоспособность инженера и находится в пределах 52...60, получает шестую категория по тяжести труда. Сравнили категорию условия труда в двух разных случаях, меняя параметры во втором случае, такие как: токсичность вещества, промышленную пыль, вибрацию, уровень шума и освещенность, что привело к увеличению утомленности и ухудшению производительности и работоспособности труда инженера.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уровень транспортного обслуживания населения в социальном секторе находится на достаточно высоком уровне. Пристальное внимание правительства республики обеспечивает отрасль новыми видами транспорта. Именно благодаря планомерной смене подвижного состава удается поддерживать коэффициент технической готовности на предприятии ГУП РМЭ "Пассажирские перевозки" на высоком уровне. По городским, пригородным и междугородним перевозкам задействовано более 200 единиц автотранспорта.

Вместе с тем предприятие остается планово-убыточным. Именно поэтому особенно важно пытаться максимально оптимизировать маршруты сообщений и снижать общий уровень издержек.

Именно с этой целью необходимо внедрять новые технологии, которые позволяют управлять производственным процессом АТП на качественно новой основе.

В дипломном проекте был предложен комплекс мероприятий, включающий в себя: приобретение датчиков и приемников компании “Спейс Тим”. План установки этого оборудования на автотранспорт, и изменение схемы работы диспетчерской службы.

В целом после проведения мероприятий снижаются на 15-20% расход топлива, существенно повышается рабочая дисциплина и оптимизируются графики маршрутов.

Оценка экономических показателей свидетельствует оцелесообразности введения мероприятий. Годовая экономия от снижения количества дорожно-транспортных происшествий исчисляется в миллионом масштабе, а затраты на внедрение мероприятий окупаются в течении трех месяцев работы.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «АвтоТрекер» и ГЛОНАСС помогут управлять транспортом [Электронный ресурс]. - Электр. ст. - Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php> (Дата обращения: 15.05.2015)
2. «АвтоТрекерOne»: мониторинг транспорта для малого и среднего бизнеса [Электронный ресурс]. - Электр. ст. - Режим доступа: <http://www.thg.ru/technews/20100325_235400.html> (Дата обращения: 15.05.2015)
3. GPS-мониторинг [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.autotracker.ru/(Дата обращения: 15.05.2015)
4. SRV TRADE [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.srv-trade.ru/catalog/3263248945/> (Дата обращения: 25.05.2015)
5. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. М: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2006. – 476 с.
6. Белов С.В., Девисилов В.А., Козьяков А.Ф. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец., учебных заведений. – 3-е издание. –М: Высшая школа, 2003 – 357 с.
7. Белова Н.А. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Знание, 2000. – 364 с.
8. Воронова В.М, Егель А.Э. Определение категории тяжести труда: методические указания к дипломному проектированию Оренбургский государственный университет Оренбург 2004. – 14 с.
9. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС   
   Под Г-52 ред. В. Н. Харисова, А. И. Перова, В. А. Болдина.   
   - М.: ИПРЖР, 1998. - 400 с
10. ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
11. ГОСТ 15150-69. Исполнение для различных климатических районов.
12. ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
13. ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические.
14. [ГОСТ 25359-82 Изделия электронной техники.](http://vsegost.com/Catalog/13/13372.shtml) Общие требования по надежности и методы испытаний.
15. ГОСТ 26828-86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка.
16. ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.
17. Максимов Г.Т. Технико-экономическое обоснование в дипломных проектах. Мн.: БГУИР, 2003 – 44 с.
18. Методические указания для студентов по направлениям подготовки 220400.62 «Управление в технических системах», 210062 «Конструирование и технология электронных средств» / Стешина Л.А., Кошкин В.В, Алиев М.Т. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. – 17 с.
19. Опыт применения систем мониторинга транспорта на предприятиях розничной торговли [Электронный ресурс]. - Электр. ст. - Режим доступа: <http://wizard.perm.ru/uslugi/sistemy-sputnikogo-monitoringa/> (Дата обращения: 15.05.2015)
20. Подбор тарифных планов для GPS мониторинга мобильных объектов и оборудования для охраны [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.distkontrol.ru/index.php/obzor/tp> (Дата обращения: 30.05.2015)
21. Применение систем спутникового мониторинга транспортных средств для обеспечения эффективности логистических процессов [Электронный ресурс]. - Электр. ст. - Режим доступа: <http://www.rae.ru/forum2012/21/2998> (Дата обращения: 15.05.2015)
22. Руководство по эксплуатации БДЛА.4464468.001. Режим доступа:  [www.radioterminal.ru/upl.../stab\_liner\_107\_108\_manual\_rus\_part1.doc](http://www.radioterminal.ru/upl.../stab_liner_107_108_manual_rus_part1.doc)(Дата обращения: 17.05.2015)
23. Сараев В. Оптимальный маршрут // Эксперт. - 2012. - №6 (789). - С 59-63.
24. Системы мониторинга и управления транспортом семейства BusinessNavigator®. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.coordinates.ru/resheniya/monitoring> (Дата обращения: 15.05.2015)
25. Спейс-Тим [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://space-team.com> (Дата обращения: 20.05.2015)
26. Спутниковая навигационно-трекинговая система. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.nppkpkvant.ru/products/sputnikovye-nazemnye-navigaczionnye-sistemy/glonass-np-1k-gps-np-1k> (Дата обращения: 15.05.2015)
27. Шульмин В.А., Усынина Т.С. Экономическое обоснование в дипломных проектах: Учебное пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 192 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ