

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника, технологии и строительство»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,

к.т.н., доцент

_____ К.М. Виноградов

_____ 2021 г.

Автоматизированная система управления дорожным движением

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–13.03.02.2021.311.00.729ПЗ ВКР

Руководитель работы,
доцент

_____ К.М. Виноградов

_____ 2021г.

Автор работы
студент группы ДО – 514

_____ А.А. Балыкин

_____ 2021г.

Нормоконтролер,
преподаватель

_____ О.С. Микерина

_____ 2021г.

Челябинск,
2021

АННОТАЦИЯ

Балыкин, А.А. Автоматизированная система управления дорожным движением - Челябинск: ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», ИОДО; 2021, 125 с., 54 ил., библиографический список – 25 наименований, 14 листов чертежей ф.А3.

Областью применения АСУДД является организация взаимосвязанного функционирования подсистем и сервисов, входящих в состав АСУДД, с целью повышения безопасности и эффективности транспортного процесса и принятия управленческих решений по оптимизации и управлению дорожным движением на уличной дорожной сети. Основным объектом управления в Системе являются транспортные потоки на дорожной сети города.

В данной выпускной квалифицированной работе представлены исследования параметров автоматизированной системы управления дорожным движением. Предложен эффективный метод для достижения данной цели в виде сравнительного анализа технических средств, наблюдения. В работе выявлены закономерности снижения нагрузки на уличнодорожную сеть, улучшения экологической обстановки. Также перечислены возможные сбои ПО и действия по устранению возникших аварийных ситуаций.

					13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Балыкин А.А.</i>				<i>Автоматизированная система управления дорожным движением</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Виноградов К.М.</i>					Д	4	125
<i>Реценз.</i>						ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» ИОДО		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Микерина О.С.</i>					Кафедра «ТТС» гр.ДО-514		
<i>Утверд.</i>	<i>Виноградов К.М.</i>							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.....	9
1.1 Исходные данные для проектирования	9
1.2 Краткие сведения о составе проекта.....	10
1.3 Назначение и основные характеристики подсистем	11
2 РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗАЦИИ	13
2.1 Интеллектуальные системы для транспорта (ITS)	13
2.2 Ключевая технология.....	14
2.3 Принудительное включение красного света	15
2.4 Детекция превышения скорости.....	16
2.5 Контроль полос для общественного транспорта	18
2.6 Управление светофорами	19
3 ВЫБОР ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ	21
3.1 Подсистема информирования водителей	21
3.2 Подсистема видеонаблюдения.....	22
3.3 Подсистема передачи данных.....	38
3.4 Подсистема мониторинга транспортных потоков	42
3.5 Подсистема сбора метеоданных	47
3.6 Подсистема экстренной связи.....	57
3.7 Подсистема ПКС «КАСКАД».....	60
3.8 Дорожный контроллер.....	73
3.9 Дорожный коммутационный шкаф	84
3.10 Центральный пункт управления.....	88
4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АСУДД.....	94
5 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ.....	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	122
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	124

Подп. и дата		Инв. № дубл		Взаим. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ					Лист
										5

ВВЕДЕНИЕ

При современном росте автомобильных потоков, возникает вопрос об автоматизации регулирования дорожного движения. В 21 веке для регулирования транспортных потоков в больших городах перспективным направлением деятельности является внедрение систем автоматизированного управления дорожным движением.

Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУ ДД) – это комплекс программно-технических средств и мероприятий, направленных на обеспечение безопасности движения, улучшение параметров УДС, снижение транспортных задержек и улучшение экологической обстановки.

Система предназначена для реализации:

- автоматического и автоматизированного управления движением транспорта на южном обходе г. Волгограда; Автоматического и автоматизированного определения дорожно-транспортных происшествий, возмущений в транспортном потоке, предзаторовых и заторовых ситуаций;

- оптимизации дорожного движения, повышения его безопасности и обеспечения информирования водителей автотранспорта. Чтобы создать такую систему, предлагается широкое внедрение современных автоматизированных и автоматических технологий и создание вычислительного центра управления дорожным движением. С него осуществляется управление автопотоками, информирование, а также автоматизированное взаимодействие со всеми необходимыми организациями;

- автоматического мониторинга транспортных потоков, сбора, накопления и обработки статистической информации о параметрах транспортных потоков во времени и пространстве, функционировании технических средств системы, работы диспетчерского и технического персонала.

Цели и задачи АСУДД

Основными целями создания АСУДД являются:

- оптимизация загруженности южного обхода г. Волгограда для повышения его пропускной способности;

- повышение безопасности движения;

- повышение информированности водителей о дорожном состоянии и улучшение условий движения транспортных средств южном обходе г. Волгограда;

- оказание положительного воздействия на окружающую среду.

Оптимизация загруженности южного обхода г. Волгограда повышения его пропускной способности обеспечивается решением следующих задач:

- уменьшения количества заторов и их продолжительности;

- управления транспортными развязками;

- оптимизации скоростных режимов;

- управления распределением транспорта по полосам;

- управления динамическими информационными табло (ДИТ) и управляемыми дорожными знаками (УДЗ);

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

6

- «Сетевого управления», с помощью динамических информационных табло, для своевременного вывода автопотока через выезды с трассы в случаях заторов, а также предупреждения о заторах на важных магистралях, пересекающихся южным обходом г. Волгоград;

- своевременного оперативного информирования водителей о транспортной ситуации.

Повышение безопасности движения будет обеспечено задачами:

1. Организацией оптимального управления транспортными потоками;

2. Уменьшением количества ДТП, вызванных вследствие заторов за счёт:

- автоматическое определение ДТП, заторов и остановившихся автомобилей;
- автоматического предупреждения водителей о заторах и скоплениях;
- автоматизированного предупреждения их о ДТП и авариях;
- своевременного информирования водителей об опасных дорожной и погодной ситуациях;

3. Повышением безопасности движения в местах систем развязок, посредством своевременного распределения транспортных средств по полосам движения;

4. Путём оптимизации подъезда сил ДПС и аварийно-спасательных служб;

5. Системой видеонаблюдения с многоуровневым управлением для автоматического сканирования района автодорог и транспортных развязок. Это даёт возможность для быстрого реагирования диспетчеров и дежурных сил всех организаций, подключенных к системе видеонаблюдения, а также своевременной пересылке аварийных служб к местам ДТП и технически-неисправному автотранспорту. Кроме того, позволяет визуализировать ход спасательных действий и развивающуюся дорожную обстановку, для последующего своевременного информирования водителей;

6. Своевременным указанием изменений направления транспортных средств по полосам движения при строительных, эксплуатационных и дорожных работах на южном обходе г. Волгограда, а также при авариях.

Повышение информированности водителей о дорожном состоянии и улучшение условий движения транспортных средств на южном обходе г. Волгограда достигается решением следующих задач:

- доставкой информации для водителей, при помощи динамических, графических табло и управляемых дорожных знаков (требуемая скорость движения, предупреждение о заторах, авариях, работах обслуживающего персонала, сложной дорожной, погодной обстановках и т.д.). Данное информирование распространяется на южный обход г. Волгограда, системы развязок и важнейшие пересекающиеся с ним магистрали;

- информированием дорожно-патрульной и аварийно-спасательных служб, а также взаимодействующих организаций об авариях, ДТП и технических проблемах с целью создания свободного автопотока по южному обходу г. Волгограда;

- своевременным информированием дорожно-эксплуатационных служб для поддержания состояния южного обхода г. Волгограда при сложных метеословиях.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						7

Оказание положительного воздействия на окружающую среду достигается:

- уменьшением частоты, протяжённости и длительности заторов на южном обходе г. волгограда, что приведёт к уменьшению выброса вредных веществ, а также снижению шумового фона;
- повышением среднего скоростного режима, уменьшением тормозных маневров и маневров разгона транспортных средств, что приведёт к уменьшению расхода топлива и вместе с тем уменьшению загрязнения окружающей среды.

					Подп. и дата	
					Инв. № дудл	
					Взаим. инв. №	
					Подп. и дата	
					Инв. № подл.	
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	
					8	

1 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1.1 Исходные данные для проектирования

Планировочные особенности и геометрические параметры путей сообщений оказывают решающее влияние на характеристику транспортного потока и общее состояние дорожного движения в г. Волгограде. Исходя из геометрических параметров на улично-дорожной сети (УДС) г. Волгограда прямоугольно-диагональная схема.

Прямоугольная схема характеризуется наличием параллельно расположенных магистралей и отсутствием ярко выраженного центра. Распределение транспортных потоков становится более равномерным. Ее недостатком является затрудненность транспортных связей между периферийными точками города. Для исправления этого недостатка предусматривают диагональные магистрали, связывающие наиболее удаленные точки, и схема приобретает прямоугольно-диагональную структуру. Коэффициент не прямолинейности для такой схемы составляет 1,2-1,3.[10]

На территории г. Волгограда движение осуществляется основном со светофорным регулированием, а также есть несколько перекрестков с кольцевым движением. Организация движения маршрутов пассажирского транспорта проходят по всем основным улицам города, соединяя центральную зону с отдельными районами, а также поселками, находящиеся за чертой города, и промышленными зонами вне городской черты.

Высокие скорости движения сокращают время сообщения, но приводит к повышенному потреблению топлива и к большому риску ДТП. Таким образом, наряду с созданием условий для движения с высокими скоростями необходимо принимать меры и их ограничению.

Объект автоматизации – это участок автомобильной дороги на южном обходе г. Волгограда. Каждое направление южного обхода г. Волгограда имеет 2 полосы движения. Протяженность автомобильной дороги 46,8 км. Начало трассы соответствует км 24+500 автодороги М21 «Волгоград – Каменск-Шахтинский». Конец трассы соответствует км 1008+908 автодороги М-6 «Москва – Астрахань».

Взаимодействие с существующей дорожной сетью осуществляется с помощью систем развязок. На южном обходе г. Волгограда предполагается 5 систем развязок с радиальными магистралями.

На протяжении южного обхода г. Волгограда предполагается строительство 17 мостовых сооружений.

Технические нормативы по дороге следующие:

Расчетная скорость – 120км/час

Ширина земляного полотна – 28,5м.

Ширина проезжей части – 2х7,5м.

Ширина разделительной полосы – 6,0м.

Минимальный радиус кривых:

в плане – 1500м;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						9

в профиле:

вогнутых – 7889м;

выпуклых – 15002м.

Максимальный продольный уклон – 39,4‰

Дорожная одежда капитального типа, вид покрытия – щебеночно-мастичный асфальтобетон.

Видимость поверхности дороги – 250м.

Видимость встречного автомобиля – 450м.

Средства автоматизации и условия эксплуатации:

1. Средствами автоматизации являются технические средства, обеспечивающие формирование и реализацию управляющих воздействий на транспортный поток. Технические средства размещаются в диспетчерском пункте, на автодороге, въездах и съездах с нее (на транспортных развязках).

2. Управляющими воздействиями на транспортный поток являются: информация на управляемых дорожных знаках и табло с переменной информацией.

3. Управление движением транспорта будет осуществляться из диспетчерского пункта автодороги.

4. Периферийные технические средства управления движением с высокой надежностью работают в уличных условиях в температурном диапазоне от -40°C до +50°C, устойчивы к агрессивным воздействиям средств очистки дорожного полотна от снега и льда. Технические средства диспетчерского пункта эксплуатируются в отапливаемом помещении.

5. Режим работы технических средств системы – круглосуточный.

1.2 Краткие сведения о составе проекта

В состав подсистемы входят:

- светодиодные знаки: управляемые дорожные знаки, динамические информационные табло.
- несущие конструкции вышеперечисленных знаков.

1. Подсистема мониторинга транспортных потоков, включающая детекторы транспорта, расположенные на П-образных опорах над полосами движения.

2. Подсистема телевизионного наблюдения, включающая периферийное оборудование видеосистемы, системы обнаружения инцидентов, а также системы контроля скорости.

3. Подсистема сбора метеоданных, состоящая из периферийного оборудования сбора метеоданных и оборудование центральной части подсистемы метеонаблюдения, расположенного в ЦПУ.

4. Подсистема связи состоит из системы передачи данных Industrial Ethernet-кольцо, системы оперативной диспетчерской связи.

5. Подсистема электроснабжения объектов АСУДД на южном обходе г. Волгограда состоит из оборудования электроснабжения различного уровня для различных потребителей.

Подп. и дата										
Инв. № дубл										
Взаим. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ					Лист
										10

6. Центральный пункт управления (ЦПУ) состоит из оборудования, расположенного в ЦПУ, подсистем телевизионного наблюдения, связи, программного обеспечения управления, контроля, обработки данных.

1.3 Назначение и основные характеристики подсистем

В состав АСУДД входят следующие функционально-технологические подсистемы:

- мониторинга транспортных потоков;
- видеонаблюдения и передачи данных;
- информирования водителей;
- сбора метеоданных;
- экстренной связи;
- контроля скоростных режимов.

Подсистема мониторинга транспортных потоков предназначена для автоматического определения параметров транспортного потока – количество ТС, классификация и т.п.

Компонентами подсистемы являются:

- центральное оборудование подсистемы в диспетчерском пункте;
- детекторы транспорта для определения параметров транспортных потоков;
- программный комплекс.

Данные подсистемы мониторинга являются исходной информацией для подсистемы управления движением, подсистемы информирования водителей для обеспечения участников движения оперативной информацией о состоянии движения на автодороге и прилегающих магистралях.

Подсистема видеонаблюдения и передачи данных предназначена для визуального наблюдения за транспортной и оперативной обстановкой на автодороге, въездах и съездах, а также автоматической и непрерывной записи поступающей видеоинформации, ее архивирования и последующего использования для анализа ДТП, а также для оперативно-розыскных задач.

Видеонаблюдение и видеозапись осуществляются с помощью следующих технических средств:

- поворотных видеокамер;
- центрального оборудования подсистемы в диспетчерском пункте;
- программного комплекса.

Подсистема информирования водителей предназначена для своевременного оповещения водителей о дорожной ситуации, расчетном времени движения до транспортной развязки, изменении погодных условий.

Задачи подсистемы решаются с помощью следующих компонентов:

- центрального оборудования подсистемы в диспетчерском пункте;
- управляемых информационных знаков и табло;
- программного комплекса.

Подсистема сбора метеоданных предназначена для своевременного оповещения водителей об изменении погодных условий: дожде, силе ветра, видимости, состоянии дорожного полотна в случае обледенения, снежного заноса,

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						11

а так же в автоматическом режиме оперативной передачи информации дорожной службе для своевременной уборки снега и обработки дорожного полотна противогололедными средствами. Кроме того, должна в автоматическом режиме осуществляться передача результатов сбора метеоданных метеорологической службе.

Для этого необходимы следующие компоненты:

- автоматические дорожные метеостанции с определенным набором датчиков;
- центральное оборудование подсистемы в диспетчерском пункте;
- программный комплекс.

Средством отображения оперативной информации о погодных условиях участникам дорожного движения являются управляемые информационные табло.

Подсистема экстренной связи в случае неисправности автомобиля, ДТП или какой-либо чрезвычайной ситуации должна обеспечить прямую телефонную связь вызывающего лица, находящегося на трассе, с диспетчером пункта управления, который примет необходимые меры – вызовет аварийно-спасательную службу, скорую медицинскую помощь, дорожную службу, службу пожаротушения, дорожно-патрульную службу, милицию.

Эта задача решается посредством терминала экстренной связи, размещаемой на трассе через каждые 2000 м, и соответствующего аппаратно-технического комплекса в пункте управления.

Кроме того, система должна обеспечить надежную связь диспетчера системы с персоналом вышеперечисленных служб, находящимся на трассе. Это обеспечивается наличием периферийных средств мобильной связи и соответствующего центрального оборудования в диспетчерском пункте.

Подсистема контроля скоростных режимов предназначена для выявления нарушения скоростных режимов с передачей информации о правонарушителях в ЦУП и архивированием полученной информации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						Лист
					13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ					12
					Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	

2 РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗАЦИИ

1-й этап.

Установка ЦУП, вместо старого ЦУП, с подключением к нему по существующим проводным каналам действующих дорожных контроллеров (ДК), поддерживающих стандартный протокол АСС-УД (ДК - ДКМ всех модификаций, ДКЛ, ДКЛ-А, ДКЛ-МП2 и др.).

В стандартный комплект на 100 перекрестков включены:

- проектные работы;
- пуско-наладочные работы;
- компьютерное оборудование.

Срок ввода системы в эксплуатацию – 30 дней.

2-й этап.

Поставка дорожных контроллеров для замены старых ДК.

Установка связи ДК с ЦУП по беспроводным каналам связи (GSM - технология).

3-й этап. Управление светофорами.

Решение VACS – это система, которая может увеличивать временные интервалы между переключениями сигналов светофоров в зависимости от количества автомобилей на перекрестках.

4-й этап. Установление связи АСУДД с ITS-видеокамерой.

2.1 Интеллектуальные системы для транспорта (ITS)

Интеллектуальные системы для транспорта (ITS) представляют собой интегрированные компьютерные, электронные и коммуникационные технологии и стратегии управления, предназначенные для передачи информации участникам дорожного движения с целью повышения безопасности и эффективности движения. Система включает в себя контроль нарушений ПДД, мониторинг транспортного потока и системы управления светофорами.

Стандартное решение ITS включает:

- принудительное включение красного света;
- детекция превышения скорости;
- контроль полос для общественного транспорта;
- нарушения правил парковки;
- отображение состояния на дороге в реальном времени;
- управление светофорами;

Проблемы:

- безопасность;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

- эффективность.

2.2 Ключевая технология



Рисунок 1 – Внешние данные

Каждая ITS-видеокамера работает как настоящий мозг, непрерывно собирая данные о состоянии на дороге и преобразуя их в структурированные данные, которые хранятся на серверной платформе управления. Эти данные затем анализируются, чтобы составить подробную модель движения транспорта в городе.

Основанные на продвинутых аналитических алгоритмах, ITS-видеокамеры могут идентифицировать и обрабатывать различные сценарии манеры вождения и записывать данные о вождении.

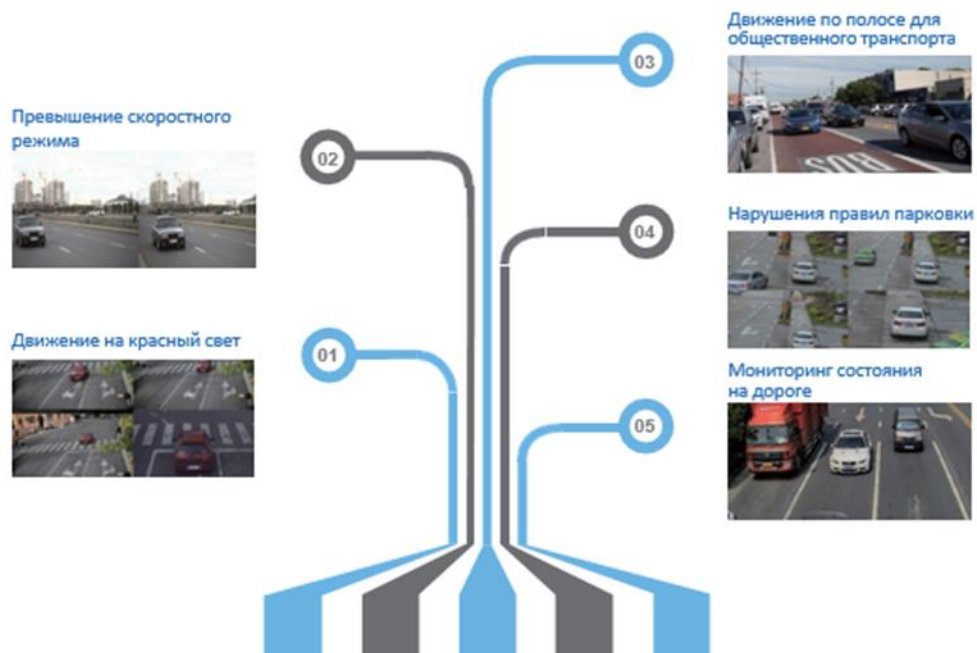


Рисунок 2 – Возможности ITS-видеокамеры АСУДД

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Решения:

- повышение безопасности. снижается количество ДТП, так как водители знают об эффективной детекции нарушений и проведении контроля;
- уменьшение трудозатрат. передовые технологии, такие как Irg и нечеткий поиск позволяют сократить численность состава полицейских сил, при этом, повышая эффективность контроля;
- эффективность. значительное увеличение безопасности и комфорта участников дорожного движения, что обеспечивает социальную экономическую выгоду, позволяя экономить энергию и беречь окружающую среду.

2.3 Принудительное включение красного света

Безопасность общественного транспорта – глобальная проблема, в особенности, что касается скорости реагирования при ДТП. В очень мобильном современном обществе основной причиной трагедий на дороге является движение на красный свет. Каждый год 21,5% ДТП происходят из-за движения на красный свет. Решение по принудительному включению красного цвета от компании позволяет сократить число аварий и создать более безопасные условия на дороге.

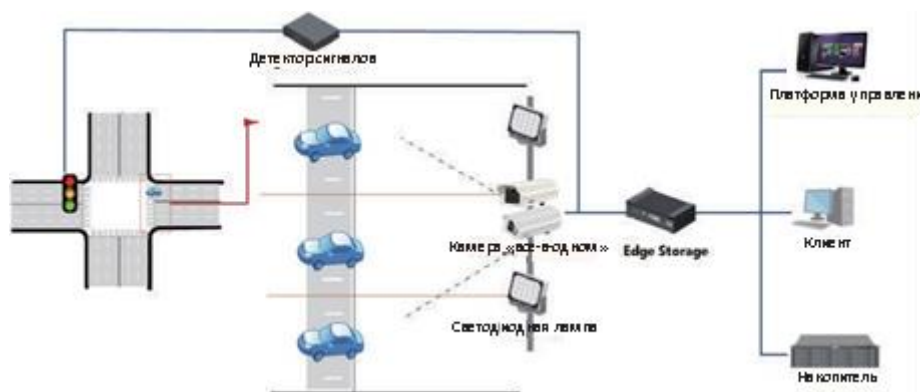


Рисунок 3 – Обзор системы

В основе решения по принудительному включению красного света лежит система, которая синхронизирует состояние красных сигналов светофора с пусковыми сигналами, передаваемыми на камеры. В случае нарушения, камеры «все-в-одном» делают 3 снимка этого нарушения, которые используются в качестве доказательства. На этих изображениях показывается номерной знак автомобиля, сигнал светофора и общий план дороги. После этого DSS – платформа управления и хранения собирает данные с каждой камеры и передает их клиентским операторам для дальнейшей обработки. Устройства Edge Storage обеспечивают сохранение данных с камер, даже в случае нарушения передачи.

Особенности выбора:

- расширенные функции распознавания: распознавание до 95% номерных знаков;

Подп. и дата
Инв. № дубл
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

- распознавание цветов номерных знаков, цветов автомобилей, брендов может быть настроено по индивидуальным запросам;
- автоматическое распознавание времени суток без каких-либо дополнительных настроек;
- камеры с высоким разрешением 6,8 Мп обеспечивают больше деталей. Одна камера охватывает 3 полосы;
- 4 снимка совершаемого нарушения, статус сигнала светофора и номерной знак, которые используются в качестве доказательств.

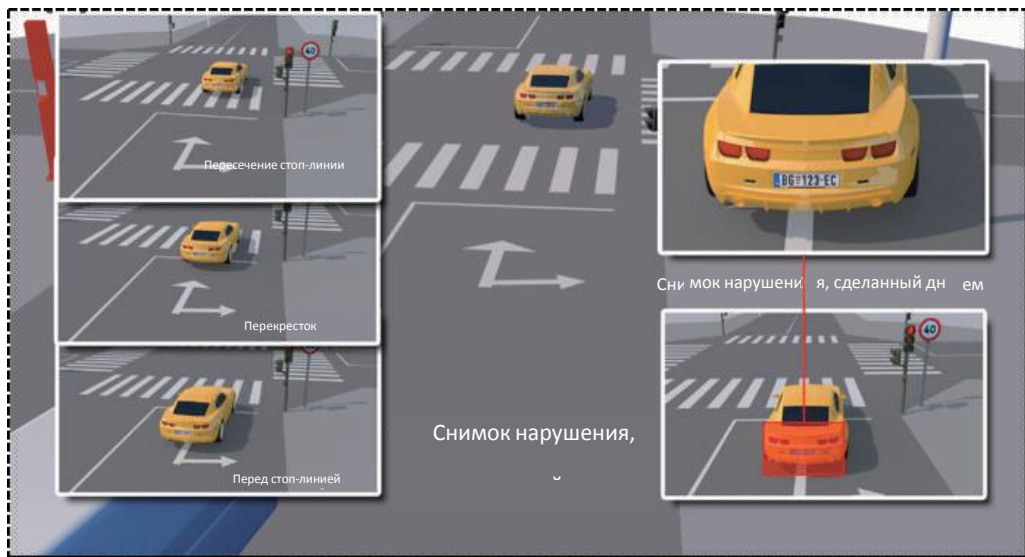


Рисунок 4 – Особенности выбора

Сервер поддержки управления дорожным движением:

- поиск и нечеткий поиск по номерному знаку/времени/типу нарушения;
- отображение номерного знака/времени записи/уменьшенных изображений/связанного видео;
- поддержка мониторинга в реальном времени;
- поддержка сигнализации блокировки автомобиля.

2.4 Детекция превышения скорости

Одним из доступных инструментов влияния на поведение участников дорожного движения является контроль дорожного движения – и, в частности, измерения скорости.

В настоящее время существует несколько способов измерения скорости – контроль скорости по участкам и по точкам. Контроль скорости по участкам, в отличие от контроля по точкам (например, с помощью радаров) обеспечивает такое преимущество, как измерение скорости на более продолжительном участке, чтобы водители не могли снижать скорость только в определенных точках. Преимуществом контроля скорости по точкам является повышенная мобильность, при которой сотрудники дорожной полиции могут перемещаться в нужные места, при необходимости.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Решение, обеспечивающее контроль скорости по точкам, позволяет транспортным управлениям определять автомобили, которые нарушают ограничения скорости при любых погодных условиях. Система представляет собой конструкцию «все-в-одном», что делает процесс ее установки и использования достаточно простым. Она включает CCD-камеру с разрешением 8 Мп и многоцелевой радар, которые обеспечивают точные мгновенные измерения скорости проезжающих автомобилей с получением изображений в высоком разрешении. Более того, инфракрасная лампа-вспышка обеспечивает превосходные возможности визуализации даже ночью.

Особенности и преимущества.

- поддержка измерений скорости нескольких автомобилей на разных полосах с помощью высокоточного 3D-радара;
- кроме скорости, камеры также захватывают детали, такие как номерные знаки, типы автомобилей и номера полос;
- камеры с высоким разрешением работают 24 часа в сутки;
- продолжительное время работы батареи, сенсорная панель и компактный дизайн повышают эффективность контроля;
- легкая настройка, немедленный ввод в эксплуатацию;
- использование проводных/беспроводных (wi-fi, 3g, 4g) сетей для передачи данных в центр управления.

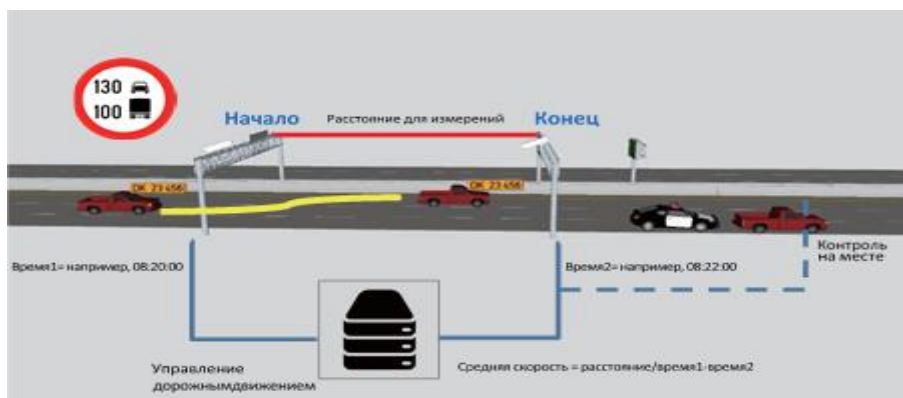


Рисунок 5 – Система контроля скорости по участкам

ANPR-камеры делают снимки номерных знаков в начале и конце участка и направляют эту информацию на DSS. DSS оценивает среднюю скорость каждого проезжающего автомобиля. Погрешность при определении скорости снижается с увеличением длины участка. Рекомендуемое расстояние – 2-5 км, при этом точность достигает 99,8%. Также можно настраивать разные пределы скорости для разных типов автомобилей.

- поиск и нечеткий поиск по номерному знаку/времени/типу нарушения.
- отображение номерного знака/времени записи/уменьшенных изображений/связанного видео.
- измерения средней скорости/настройки в зависимости от типов автомобилей.
- точность измерения скорости – 99,8%.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- одна камера охватывает 3 полосы – экономичность.
- исключается резкое торможение для того, чтобы избежать контроля скорости.
- снижение числа ДТП по всему участку.

2.5 Контроль полос для общественного транспорта

Жители Волгограда ежедневно пользуются общественным транспортом, чтобы попасть в нужное место. Автобусы помогают разгрузить дороги и снизить загрязнение воздуха, а также представляют более эффективный способ перемещения из одной точки в другую. Однако, автомобили и грузовики, а также парковка на полосах для общественного транспорта снижают эффективность общественного транспорта и создают дополнительные пробки.

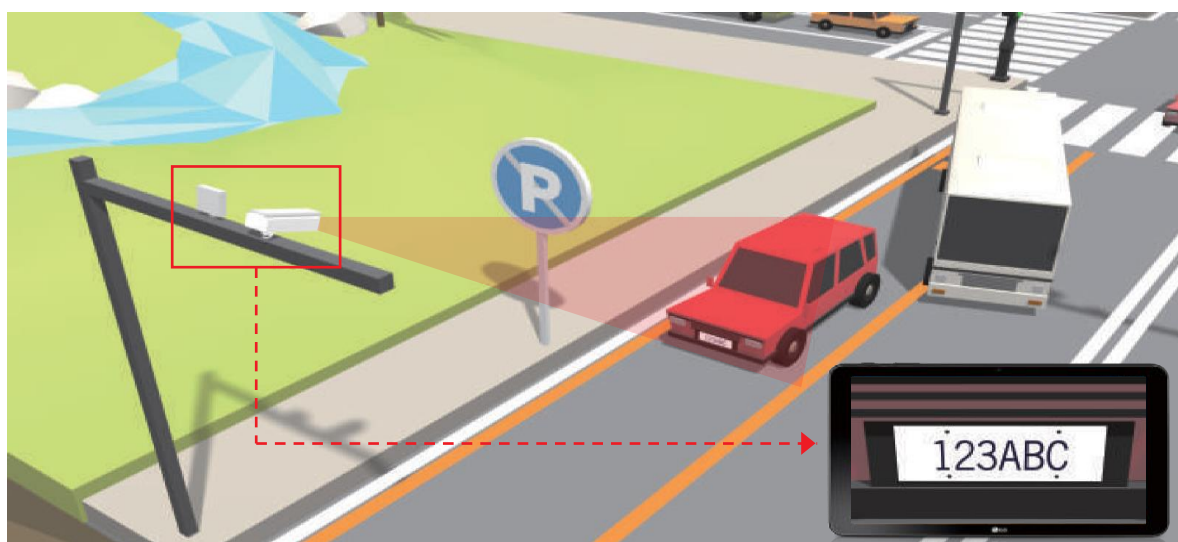


Рисунок 6 – Обзор системы

На этом рисунке показана камера с функцией распознавания номерных знаков (LPR), которая и захватывает номерной знак, и делает цветной снимок автомобиля, пересекающего полосу для движения автобусов. Затем, система загружает изображения вместе с номерными знаками на платформу DSS. После этого бизнес-платформа получает список автомобилей с DSS и проверяет: входят ли они в перечень тех автомобилей из базы данных регистрации (DB-сервер), которым разрешен проезд. Такие данные проверяются, и после проверки и одобрения выдается штрафной талон. DSS также может сортировать автомобили в соответствии с индивидуально настраиваемыми правилами либо по цвету номерных знаков, если эта функция предусмотрена.

Поиск и нечеткий поиск по номерному знаку/времени/типу изображений/связанного видео.

Поддержка мониторинга в реальном времени.

Особенности и преимущества:

- полностью автоматизированная система.
- снижение общих расходов на контроль дорожного движения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											18

- ускорение потока движения автобусов.
- классификация автомобилей на основе видео для мониторинга различных автомобилей. дополнительный сенсор не требуется.
- улучшает ситуацию в отношении выбросов углерода.

2.6 Управление светофорами

Многие сигнальные контроллеры не могут автоматически регулировать время изменения сигналов на основе потока транспорта в реальном времени, из-за чего в часы пик возникают длинные пробки и требуется больше полицейских ресурсов для регулировки движения.



Рисунок 7 – Управление светофорами

Решение VACS от Dahua – это система, которая может увеличивать временные интервалы между переключениями сигналов светофоров в зависимости от количества автомобилей на перекрестках. В ней используются дорожные камеры, выполняющие детекцию такой информации, как поток транспорта, продвижение вперед, средняя скорость, загруженность и длина ряда. Система эффективно решает проблемы на дороге, позволяя потоку машин двигаться быстрее. Кроме того, система работает автономно, и для нее не требуется центральная платформа с программным обеспечением.

Сбор данных о состоянии на дороге облегчает процесс управления сигналами светофора, что повышает эффективность регулировки сигналов на основе реальных данных состояния на дороге. Транспортные агентства могут использовать данные, полученные в реальном времени для того, чтобы лучше понимать текущую ситуацию на дороге и обеспечить динамическое управление зеленым сигналом, что может позволить существенно сократить время остановки автомобилей. В часы пик, утром и вечером, можно осуществлять регулировку несколько раз в соответствии с реальными условиями, чтобы обеспечить больше времени для автомобилей.

Дорожные камеры определяют автомобили на predetermined полосах и

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

отправляют данные о количестве автомобилей на контроллер через сеть Ethernet. После этого, контроллер запускает и автоматически регулирует время переключения сигналов.

Объединение ранее нескоординированных или предустановленных по времени сигналов и новые оптимизированные планы переключения, а также центральная система управления могут сократить время движения на 10-20 процентов.

- уменьшение количества остановок.
- уменьшение времени движения.
- сокращение потребления топлива.
- снижение расходов.

Подп. и дата		Инв. № дудл		Взаим. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ				Лист
									20

3 ВЫБОР ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 Подсистема информирования водителей

Подсистема информирования водителей создана обеспечить участников движения оперативной информацией о состоянии движения на дороге при помощи вывода оперативной информации (текстовой информации, отображение переменных предупреждающих, запрещающих, предписывающих и информационно-указательных знаков) на управляемые дорожные знаки и динамическое информационное табло (общую схему подсистемы см. рисунок 8).



Рисунок 8 – Общая схема подсистемы

Оборудование, входящее в состав подсистемы, размещается на П-образных опорах. УДЗ тип «А» монтируется непосредственно над полосой движения по центру. УДЗ тип «В/С» монтируется между полосами движения. Так же в оборудование подсистемы входит дорожный контроллер, который выполняет функции по управлению УДЗ и ДИТ. Управление всей подсистемой производится из ЦПУ с автоматизированного места оператора, который контролирует вывод графической и текстовой информации, и функционирование всей подсистемы в целом.

Подп. и дата
Инв. № дубл
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

3.2 Подсистема видеонаблюдения

Данная подсистема создана для визуального контроля дорожной обстановки, условиями движения транспортных потоков и своевременного обнаружения инцидентов. Подсистема включает в себя видеостанцию, блок преобразования сигнала, блок распознавания инцидентов (Тraficon), а также автоматизированное рабочее место оператора и системы коллективного отображения – «видеостена». Помимо этого, осуществляется запись и хранение полученной видеoinформации. Управляемые видеокамеры устанавливаются вдоль всей автодороги на П-образных опорах и отдельностоящих стойках под видеокамеру.

Камеры устанавливаются с обеих сторон автодороги в шахматном порядке (на отдельностоящих стойках под видеокамеру) так и непосредственно над дорожным полотном (на П-образных опорах). Максимальное расстояние между камерами по одной стороне составляет примерно 2000 м, с учетом шахматности расстояние между соседними камерами по разным сторонам магистрали составит порядка 1000 м.

Блок преобразования и блок распознавания инцидентов входят в состав дорожного контроллера, который устанавливается на П-образной опоре, либо монтируются в дорожный коммутационный шкаф, который устанавливается вблизи отдельностоящей стойки под видеокамеру.

Система позволяет осуществлять контроль, как в ручном, так и в автоматическом режиме. Автоматический режим пригоден только в случае неподвижного состояния камеры в одной позиции, в момент вращения камеры или масштабирования функция выпадает.

Видеокамера Esprit производства компании Pelco серии ES 31C

В системе применяется управляемая видеокамера. Все видеокамеры цветные, имеют гермокожух, коммуникационный бокс, щетки, бачок с омывающей жидкостью.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											22



Рисунок 9 – Видеокамера

Характеристики продукта:

- приемник, устройство панорамирования/наклона и корпус с интегрированным;
- оптическим пакетом (ИОП);
- программируемые настройки камеры;
- программируемое название камеры;
- указатель наклона и приближения;
- автоматическая фокусировка с ручным выключением;
- линейный замок с питанием от линии переменного тока;
- внутренний многопротокольный приемник/драйвер;
- панорамирование с регулируемой скоростью: от 0,1 до 100° в секунду с пропорциональным панорамированием;
- вращение на 360°;
- охват зон: допускается до 8 зон (программируемые по размеру), выводимых на внешние видеоустройства;
- диапазон наклона: от +33° до -83° от горизонтальной плоскости;
- предустановленные настройки позиционирования, модели, множественные режимы сканирования;
- конструкция разработана для минимального обслуживания, дополнительные устройства настраивать не нужно.

Система позиционирования Esprit® производства компании Pelco объединяет приемник, устройство панорамирования/наклона, корпус и интегрированный оптический пакет (ИОП) в одну легкую для монтажа систему. ИОП содержит камеру с автофокусом и линзовый модуль с программируемыми характеристиками.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

В проекте будет использоваться комплект дневная/ночная камера (540 TVL) с инфракрасным фильтром, 35-кратным приближением (35x – оптическое, 12x – цифровое) и электронной стабилизацией изображения. Алюминиевая конструкция с порошковым напылением делает серию ES31C идеальным решением для использования на улице. Система работает в абсолютном температурном диапазоне от -45°C до 60°C.

Серия ES31C включает дворник. Дворник полностью интегрирован в корпус и не перекрывает обзор системы. Дворник можно программировать на задержку между проходами и автоматическое выключение после указанного периода. Конструкция дворника также позволяет легко заменять его лопасть. Встроенный обогреватель, козырек от солнца и изоляционная оболочка – стандартный элемент серии ES31C.

Скорость панорамирования и наклона серии ES31C различаются от 0,1 до 40 градусов в секунду в ручном режиме панорамирования и от 0,1 до 20 градусов в секунду в ручном режиме наклона. Предварительные настройки панорамирования и турбо-скорости составляют до 100 градусов в секунду. Предварительные настройки наклона имеют скорость в 30 градусов в секунду. Устройство серии ES31C способно обеспечивать постоянное вращение в 360 градусов.

Диапазон наклона обеспечивает обзор от +33° до -83° от горизонтальной плоскости.

Имеется 64 программируемых положения с точностью настройки до одной четвертой градуса.

Системы питаются от сети в 24 В переменного тока или источника питания на 220 В переменного тока. Серия ES31C также снабжена режимом восстановления, позволяющим пользователю указывать, какая операция системы продолжится после возобновления подачи питания.

Программное/аппаратное обеспечение:

- 64 программируемых положения с указателями;
- автоматическое, рамочное и ручное сканирование;
- программируемая остановка;
- программируемые ручные пределы остановки (панорамирование);
- программируемые пределы остановки при сканировании (панорамирование);
- модели;
- пропорциональное панорамирование/наклон;
- 8 зон (с программируемым размером) могут снабжаться указателями длиной до 20 символов каждый;
 - до 8 зон (с программируемым размером) могут выводиться на внешние видеоустройства;
- 10-дюймовый цельный корпус с предварительно установленной камерой с ИОП;
 - козырек от солнца, обогреватель и изоляция в стандартной комплектации;
 - 1 вспомогательный выход;
 - интегрированный дворник с программируемой остановкой и выключением (модели серии ES31C).

Электрические характеристики:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл	Подп. и дата	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ					Лист
					Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	24

- входное напряжение: 24В, 220 В переменного тока, 50Гц;
- диапазон входного напряжения: $\pm 10\%$
- потребляемая мощность: Максимально 70 ВА на систему
- обогреватель: Управляется термостатом
- электрические контакты: 2 контакта для источников питания в месте монтажа с выведенными проводами и одним выведенным проводом заземления; 1 коннектор типа BNC и 4 выведенных провода в месте монтажа для протоколов RS-422 Pelco D и Pelco P.
- aux 2: Выход на открытый коллектор с 2-секундной активацией; реле подключения требует не более 32 В постоянного тока и 40 мА; длина провода между Esprit и реле должна быть менее 100 футов (30 м).

Коаксиальный видеокабель	Макс.расстояние	Тип кабеля*
Максимальные расстояния	229 метров	RG59/U
	305 метров	RG6/U
	457 метров	RG11/U

Минимальные требования к кабелю:

- сопротивление 75 Ом; цельномедный центральный проводник; цельномедное экранирование с 95% покрытием.

Механические характеристики:

- панорамирование: вращение на 360 градусов;
- вертикальный наклон: от $+33^\circ$ до -83° без преград.

Регулируемая скорость наклона/ панорамирования:

Панорамирование	0,1° - 40°/с, турбо-режим до 100°/с
Наклон	0,1° - 20°/с

Предустановленные скорости:

Панорамирование	100°/с
Наклон	30°/с

Установка камеры: Интегрированная конструкция для камеры

Замки: Один соединительный замок из нержавеющей стали №3; может дополнительно закрепляться навесным замком (не входит в комплект поставки).

Общие характеристики.

- конструкция: Отлитая под давлением, экструдированный и листовой алюминий; фурнитура из нержавеющей стали;
- отделка: Серое полиэфирное порошковое напыление;
- смотровое окно: толщиной 5,84 мм, оптический прозрачный материал Lexan®, устойчивый к царапинам;

Подп. и дата	Инв. № дубл	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											25

- рабочая температура: от -45° до 50°С для стабильной работы системы и до 60°С абсолютной температуры. Через два часа после подачи питания, все устройство может очищаться от льда и работать при температурах от -25°С.

Устройство:

- стандартное, с ИОП 9,0 кг /9,9 кг;
- с дворником и ИОП 9,5 кг/10,4 кг.

В поставке:

- стандартное, с ИОП 11,3 кг/ 12,6 кг;
- с дворником и ИОП 11,7 кг/ 13,1 кг.

Таблица 1 – Камера/оптика

	Дневная/ночная (35х)
Формат сигнала	NTSC, PAL
Система	Прогрессивная
Датчик изображения	¼-дюймовое ПЗС EXview HAD™
Эффективные пиксели	768 (Г) x 494 (В) 752 (Г) x 582 (В)
Горизонтальное разрешение	>540 ТВ строк >540 ТВ строк
Линза	f/1.4 (длина фокуса 3,4 ~ 119 мм, оптическая)
Приближение	35-кратное оптическое, 12-кратное цифровое
Скорость приближения	3,2/4,6/6,6 секунды
Горизонтальный угол обзора	55,8° при приближении шириной 3,4 мм; 1,7° при 119 мм телефото приближения Автоматический с ручным выключением
Максимальная чувствительность при 35 IRE NTSC	0,55 люкс при экспозиции 1/60 сек (цветная) 0,063 люкс при экспозиции 1/4 сек (цветная) 0,00018 люкс при экспозиции 1/2 сек (ч/б) 0,50 люкс при экспозиции
Система синхронизации	Внутренняя фиксация строки, настройка фазы с помощью ПДУ, верт. синхронизация
Баланс белого	Автоматический с ручным выключением
Экспозиция NTSC /PAL	Автоматическая (электронная ИРИС)/ручная 1/2 ~ 1/30000 1/1,5 ~ 1/30000
Управление ИРИС	Автоматическое с ручным выключением
Регулирование	Автоматическое/ВЫКЛ*
Видео-выход	1 В/пик, 75 Ом

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

26

Окончание таблицы 1

Соотношение сигнал-шум видеосигнала	>50 дБ
Электронная стабилизация изображения	Встроенная

Видеостена DELTA

Система визуализации предназначена для отображения дорожной информации и текущих видеосигналов.

Видеостена и мультимонитор

Для Центра управления дорожным движением предусмотрена видеостена для отображения дорожной информации и текущих видеосигналов. Вся видеостена состоит из 6 модулей, размещенных в виде матрицы 3x2 67” рирпроекционных модуля (модуля обратной проекции). По бокам от видеостены размещаются 16 дополнительных видеомониторов, предназначенных для индивидуального и группового просмотра произвольной информации. Количество, расположение и характеристики видеомониторов уточняются по согласованию с заказчиком на стадии рабочего проекта.

Предлагаемые модули обратной проекции AWTech, поддерживают разрешение расширенной графической матрицы XGA (1.024 x 768 пиксел) для экрана модуля размером 1368 x 1026 мм. Графический контроллер видеостены состоит из процессорного блока на базе процессора Intel dual-core /quad-core хеон и блока с платами видеоввода и видеовыхода. Ввод видеоинформации осуществляется платами приема потокового цифрового видеосигнала. Предусмотрен прием до 16 видеоисточников.

При использовании соответствующих плат расширения возможен прием любых стандартизированных видеосигналов.

Компоненты

Вентилятор со сменным фильтром:

Вентилятор крепится к задней панели модуля и выполняет две функции: защищает проектор от пыли, нагнетая фильтрованный воздух в двигатель, и постоянно поддерживает двигатель в чистоте. Фильтр легко меняется в течение секунд, даже если система продолжает работать.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						27

Проектор видеостены:

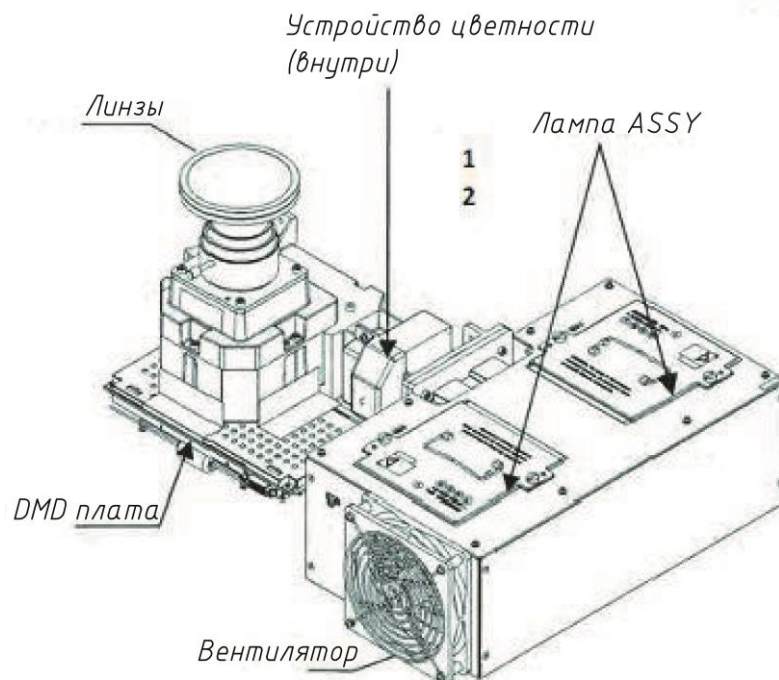


Рисунок 10 – Проектор видеостены

Проектор оборудован высококонтрастной микросхемой и специально сконструирован для жестких требований рабочей среды контрольного помещения. Оптический двигатель использует контрастно-оптимизированную микросхему из темного металла (XGA-расширенная графическая матрица) для достижения контрастности изображения. Видеопроектор содержит основные оптические компоненты и экономичную электронику, в силу чего имеет небольшой размер и малый вес. Он оборудован миниатюрными масштабирующими линзами и кольцами настройки геометрии вокруг линз проектора, обеспечивающими свободную настройку. Миниатюрное масштабирование позволяет регулировать размер изображения просто поворотом кольца, а не изменением положения проектора. Все эти конструкционные особенности обеспечивают легкость настройки. Электронные платы могут быть извлечены из видеопроектора без изъятия самого устройства.

Станция подсветки:

Станция подсветки оснащена двойным ламповым механизмом, а также всеми источниками питания и высоковольтной электроникой, включая ламповые приводы. Станция подсветки жестко крепится к раме независимо от регулировки видеопроектора. Она легко извлекается извне и может устанавливаться обратно в фиксированное положение без необходимости перенастройки. Когда станция подсветки извлечена, все планы и источники питания легко доступны для ремонта. Станция подсветки включает источник питания с корректором коэффициента мощности, среднее время наработки на отказ которых составляет свыше 100 000 часов.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

28

Технические характеристики станции подсветки следующие:

- габариты экрана: 1,368 x 1,026 мм (67" диагональ);
- разрешение: 1280 x 1024 пиксел (XGA);
- технология проецирования: 1-схема ППД, XGA 0.7", 12° наклон, устройство прямой записи на диск (DDR);
- контрастная характеристика 1300:1;
- характеристика светового потока: 550 люмен;
- потребление электроэнергии:
- <190 Вт в холодном резерве;
- <285 Вт в горячем резерве;
- входной разъем: DVI-D;
- лампа: UHP 100 Вт;
- прим. рабочее время: 2x 15 000 ч;
- режимы: Холодный резерв, горячий резерв, автоматическое отключение;
- характеристики экрана с полунаправленными углами (горизонт./вертик.): HVA: 35° / 35°;
- характеристики экрана:
- яркость HVA: 195 кд/м² (зап.).

Графический контроллер:

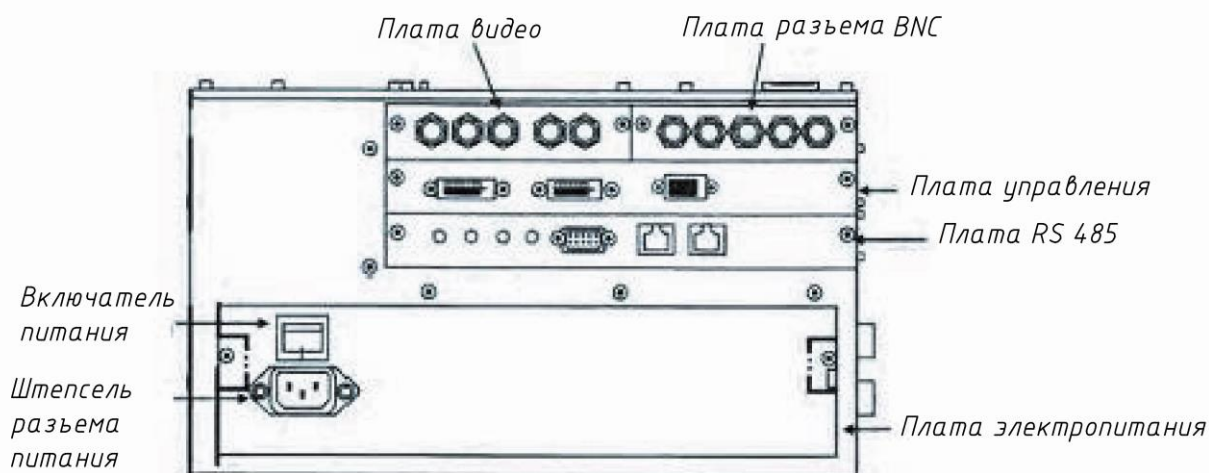


Рисунок 11 – Графический контроллер

Для системы предусмотрен графический контроллер. Он обеспечивает централизованное управление соответствующей используемой стеной-дисплеем в качестве одного единообразного рабочего стола. Соединение между графическим контроллером и проецирующими модулями осуществляется посредством цифровых соединений DVI-D для достижения высочайшего качества. Графический контроллер состоит из процессорного блока Intel Quad-Core/Dual-Core XEON и блока с дополнительными платами. Контроллер, оборудованный операционной системой Windows, подключен к локальной сети через два адаптера

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

29

на 10/100/1000 Мбит. Все платы, такие как графические платы, платы видеовхода, пересчетные платы и (по желанию) платы RGB-входа, вставляются в корпус. Ввод видеоинформации осуществляется платами приема потокового цифрового видеосигнала. При использовании соответствующих плат расширения может быть возможен прием любых стандартизированных видеосигналов. Контроллер подключается к видеосерверам посредством сети Ethernet.

Технические характеристики графического контроллера следующие:

- тип: DELTA;
- процессор: Intel Quad-Core/Dual-Core XEON;
- операционная система: Windows® XP PRO 32/64Bit Edition, Windows 2003 Server 32/64Bit;
- ОЗУ: 512 Мбайт (способна к расширению до 2 Гбайт);
- жесткий диск: мин. 80 Гбайт;
- DVD-привод: Да;
- графические каналы: 6 каналов;
- RGB-входы 2;
- сетевой адаптер: Шина Ethernet на 10/100/1000 Мбит/сек;
- клавиатура/мышь Да (вкл. 20 м удлинитель).

Видеокодек SED – 2140



Рисунок 12 – Видеокодек

Эта модель была специально разработана для удовлетворения таких потребностей как высокое качество и надежность, видеовещание в режиме реального времени. Видеосервер SED-2140 поддерживает автоматический и ручной контроль частоты смены кадров для параллельного видеопотока с различной пропускной способностью.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист 30					
	Инв. № дубл										
	Взаим. инв. №										
	Подп. и дата										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм.</td> <td style="width: 15%;">Лист.</td> <td style="width: 15%;">№ докум.</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата.</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ</td> </tr> </table>					Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ						

ACTi SED-2140 позволяет организовать удаленный просмотр и запись видеoinформации по локальной сети с одной аналоговой видеокамеры. Видеосервер сжимает аналоговый сигнал с камеры и передает его в цифровом виде по локальной сети Ethernet.

С помощью интерфейса RS232/422/485 видеосервер ACTi SED-2140 обеспечивает цифровую передачу данных через Интернет. С помощью этой системы можно легко настроить дистанционное видеонаблюдение.

- технические характеристики ACTi SED-2140;
- алгоритм сжатия – MPEG-4 ASP;
- разрешение: Full D1 (720x576); CIF (352x288); QCIF (176x144);
- скорость передачи видео: до 25 к/с – реальное время (Full D1);
- аудио 8 кГц, моно, PCM;
- ширина потока данных: 28К – 4 М bps;
- формирование 4-х различных по качеству потока данных;
- для отдельного просмотра и записи (Multi-Stream);
- встроенные сетевые порты: LAN, WAN (10/100 Base-T);
- встроенные протоколы: TCP, UDP, IP, HTTP, DHCP, PPPoE, RTP, RTSP, FTP, SMTP;
- Web Browser Microsoft Internet Explorer 6.0 и выше;
- Streaming Activator, до 16 телекамер –поставляется бесплатно;
- ACTi NVR до 64 каналов;
- предоставляется SDK для внешней интеграции;
- видеовходы (количество подключаемых камер) 1 композитный аналоговый видеовыход. Дополнительный композитный аналоговый видеовыход;
- дополнительно двунаправленный аудио канал, линейные вход и выход;
- цифровые входы/выходы 2 входа и 2 выхода тревоги;
- порты RS-485/RS-422/RS-232, дуплексные;
- поддержка PTZ-протокола для скоростных куполов – Pelco-P, Pelco-D, VCL, Dynacolor, Samsung и др;
- встроенный детектор движения Многооконный;
- рабочие температуры + 5° ÷ 50°C;
- питание 12 V DC, 7.5 Вт;
- размеры [ШxВxГ] 112x37x119 мм, возможность установки к крейту;
- вес 350 гр.

Видеозапись

Система видеозаписи предоставляет возможность непрерывной записи видеоизображения.

Параметры предложенной системы:

- запись видео и аудио потоков MPEG4 с полным разрешением в режимах реального и промежуточного времени;
- непрерывная запись даже во время перемотки назад, ускоренной перемотки назад и пошаговых операций при просмотре записанных видеоданных;
- возможность осуществления моментальной выборки видеоизображения;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- объем памяти не менее 16,3 Терабайт систем RAID-5 для надежного хранения данных;
- скорость до 2100 изображений в секунду;
- разрешение: до 25 изображений в секунду в каждом канале;
- формат записи: от кадра (CIF) до полноэкранного разрешения (4CIF);
- отдельные установки для ввода каждого изображения, такие как качество изображения, скорость записи, аудио вкл./выкл. с возможностью изменений в процессе работы;
- обнаружение потери видеоизображения для каждого канала;
- экспорт видеоряда в защищенный формат;
- мощная система SDK доступная для систем интеграции Предложенная система GUI ориентирована на пользователя, предоставляет возможность легко производить видеозапись.

Для выполнения функции записи информации, поступающей от камер видеонаблюдения, используются видеосерверы с установленным ПО TELEGRA. В качестве накопителей используются внешние RAID-массивы.

В режиме максимального качества (4Mbps) каждый видеосервер способен обрабатывать 18 видеопотоков. Таким образом, для записи всех 54-ти камер требуется 3 сервера с ПО TELEGRA, к каждому из них должен быть подключен RAID-массив объемом не менее 5,5ТВ, при этом обеспечивается непрерывная запись в течение 7 суток, т.е.

1 сервер: 18 кам * 4Mbps * 7сут * 24час * 3600с/час / 8 = 5,5 ТВ

2 сервер: 18 кам * 4Mbps * 7сут * 24час * 3600с/час / 8 = 5,5 ТВ

3 сервер: 18 кам * 4Mbps * 7сут * 24час * 3600с/час / 8 = 5,5 ТВ

В качестве RAID-массива может использоваться RAID-L, укомплектованный HDD-накопителями общей емкостью 5,5ТВ в конфигурации RAID-5.

Для управления подсистемами записи и архивирования видеоинформации используется АРМ оператора видеосерверов (рабочая станция видеосерверов).

Минимальные требования к оборудованию видеозаписи и архивного хранения.

Таблица 2 – Системные требования

Оборудование	Персональный компьютер
Процессор	Intel Core Duo 2.6 GHz
Оперативная память	2 GGb
Операционная система	XP или выше
Ethernet адаптер	100 Мбит/с, 1Гбит/с рекомендуется
Интерфейс хранения	Рекомендуется SCSI-II или выше

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 3 – Основные функции ПО TELEGRA

Функции программы записи	
Настройка	Централизованная настройка с любого авторизованного компьютера в сети с помощью TELEGRA Определение опций хранения для каждой камеры индивидуально
Устройства хранения	Любые носители, поддерживаемые операционной системой, например жесткие диски, магнитная лента и т.д.
Режимы записи	Линейный Кольцевой (основанный на временном периоде или на емкости хранения)
Активация	Непрерывная/По расписанию/По тревоге (возможна запись как пред-, так и пост-тревожного состояния)
Конфигурирование записи	Присвоение имени камере/Ограничение полосы пропускания/Частота кадров/Качество видео
Содержание записи	Видео данные/Аудио данные/Данные телеметрии/Журнал событий и тревог
Идентификация	Водяные знаки
Параметры поиска	Время\Дата\Событие\Камера\Заметки оператора
Воспроизведение	Воспроизведение по любой IP сети (LAN, WAN)\Воспроизведение через TELEGRA Одновременное воспроизведение, запись и архивирование Усовершенствованные функции воспроизведения
Расширение	Неограниченные возможности расширения системы путем добавления: камер\ видео серверов\ устройств хранения\модулей TELEGRA
Содержание записи	Видео данные/Аудио данные/Данные телеметрии/Журнал событий и тревог

Таблица 4 – Минимальные требования к оборудованию видеопросмотра

Оборудование	Персональный компьютер
Процессор	Intel Core Duo 2.6 GHz
Оперативная память	2 GGb
Операционная система	XP или выше
Видеокарта	NVIDIA GeForce 9600 или подобные
Ethernet адаптер	100 Мбит/с
Звуковая карта	Стандартная
Программное обеспечение	DirectX 9

Подп. и дата
 Инв. № дубл
 Взаим. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Таблица 5 – Основные функции ПО TELEGRA

Функции программы обработки	
Древовидная структура	Исполнено в стиле Explorer (изменяется пользователем)
Отображение	Управление соединением drag&drop Определяемые пользователем окна просмотра Встроенные функции электронного увеличения (MPEG-4) Одновременный просмотр нескольких видеопотоков Полноэкранный режим просмотра Экранное или встроенное в изображение окно диалога для управления поворотом камер Множество рабочих пространств, определяемых оператором Быстрое переключение окон Работа со множеством внешних мониторов Функция одновременного просмотра снимков JPEG со всех присоединенных устройств
Сетевые функции	Функция автоматического сканирования всей сети Функция одновременного просмотра снимков JPEG со всех присоединенных устройств. Активация устройств с помощью drag&drop в дерево каталога Дистанционная загрузка устройств через LAN/WAN Копирование результатов сканирования в буфер обмена одним щелчком мыши
Карты объектов	Встроенный редактор карт Выбор фона карты Определение оператором символов для функций переключения (например, для гиперссылок) Размещение оператором программно видеоизменяемых окон просмотра Поддержка внешних стационарных мониторов Автоматическое включение камер по тревоге
Конфигурирование	Группирование операторов по уровню допуска Установка свойств устройств Настройка COM портов устройств для дистанционного управления камерами Программирование последовательностей предустановок

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

34

Окончание таблицы 5

Переключения и тревоги	Создание алгоритма переключений Расписание с определенными временными периодами Стек для памяти тревог Программирование различных функций при получении сигналов тревог Встроенная кнопка тестирования тревог План мероприятий для реагирования на тревоги
Запись	Запись в память удаленного устройства (например, на жесткий диск): <ul style="list-style-type: none"> • Синхронная запись видео, аудио и данных управления • Запись по тревоге и по расписанию • Кольцевая запись в буфер памяти на каждую камеру • Синхронное воспроизведение нескольких камер • Запись снимков JPEG
Сетевая видеозапись (опционально)	Доступна полнофункциональная запись в сочетании с TELEGRA модулями в сети

Модуль связи VICCOM/E

Все платы датчика VIP установлены в 19” стойке VIP/SYS. Эта стойка оснащается модулем связи типа VICCOM/E.

Назначение VICCOM/E: передача данных и сжатие изображений + удаленное конфигурирование + возможность формировать последовательности изображений с предысторией инцидента.

Общие функциональные возможности

VICCOM/E используется как интерфейс между платами обнаружения VIP и ПО T-PORT COM Server, установленном на стандартном PC. VICCOM/E передает как данные и сигналы тревоги, так и изображения в T-PORT COM Server.

Для связи между платами обнаружения и VICCOM/E используется RS485 интерфейс.

VICCOM/E непрерывно проверяет состояние всех плат VIP в стойке через внутреннее RS485 подключение. О любом изменении в состоянии VICCOM/E немедленно сообщает T-PORT, вызывая тревогу. Если связь отсутствует, все события будут сохранены в круговом буфере вплоть до 255 сигналов тревог. Через определенные интервалы времени (определяемые пользователем) VICCOM/E будет запрашивать все данные от каждой платы и записывать полученные данные в один из 8 буферов записи. Сервер PC T-PORT очистит эти буферы после передачи всех данных.

Взаимодействие между VICCOM/E платой и T-PORT COM Server основано на базе сети Ethernet. Связь по сети Ethernet осуществляется на скорости 10Mb/s

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

35

Возможность удаленного конфигурирования VICCOM/E обеспечивает удаленный контроль и возможность изменять конфигурации VIP плат. С помощью сопроводительного программного обеспечения клиента PC пользователи могут выполнить полную установку или изменить зоны обнаружения и проверить правильность результата.

Существует возможность видеть сжатое изображение от указанной камеры или потоковое видео. Это позволяет сделать удаленную установку всех параметров модуля обнаружения.



Рисунок 13 – Пример удаленной установки параметров с произвольного сайта со стандартным internet-браузером

Индикация сигнала тревоги трафика (изображение, выделенное красным) или техническая тревога (изображение, выделенное оранжевым).

Функциональные возможности пред- и послеинцидентного отображения VICCOM/E сохраняет изображения в случае тревоги и посылает их PC- серверу. Такая последовательность изображения состоит из множества изображений с прединцидентной информацией и множеством изображений с послеинцидентной информацией. Возможность регистрировать для каждой камеры в пред- и послеинцидентные изображения обнаруженного инцидента реализована с помощью циклического буфера. Параметры времени для пред- и послеинцидентной информации конфигурируются во время процедуры

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

установки. Последовательность изображений передается на жесткий диск сервера T-PORT PC. Ссылки на изображения размещаются в виде списка, отсортированного по дате и времени. Любую видеопоследовательность можно выбрать из списка и визуальнo просматривать по требованию пользователя / оператора.

Количество сохраненных изображений зависит от количества плат и размера изображений. Когда на VICCOM/E поступает сигнал тревоги с одной из плат VIP, видеопоследовательность из нее в дальнейшем будет передана серверу PC.

«T-PORT» PC AID SERVER

Все данные, получаемые из видеосистемы обнаружения обрабатываются на уровне программного обеспечения T-PORT.

Программное обеспечение T-PORT Server работает на PC с Windows и опрашивает различные COM и/или VICCOM/E удаленные платы через прозрачный RS232 интерфейс или через сеть TCP/IP.

С помощью программного обеспечения T-PORT можно конфигурировать и программировать произвольные VIP/SYS модули. Например, можно задавать для каждого модуля обнаружения (I, D или P) зоны обнаружения, пороговые уровни, временные параметры и т.д.

Кроме того, T-PORT Server:

- получает данные, сигналы тревоги и видеопоследовательности (если используется вместе с VICCOM/E модулем);
- сохраняет данные и сигналы тревоги в MySQL базе данных, к которой можно обращаться с запросами (сохраненной на жестком диске);
- сохраняет видеопоследовательности на жестком диске PC;
- управляет правильной работой созданной системы;
- генерирует отчеты о количествах, скоростях и других параметрах;
- может взаимодействовать с другими устройствами, например матрица, другой PC через Ethernet TCP/IP сеть.

T-PORT используют 3 уровня программирования:

- аппаратная конфигурация;
- модуль генератора отчетов событий: визуализация данных и сигналов тревоги;
- сервер связи.

Это программное обеспечение T-PORT работает под управлением Windows и доступно после ввода пароля.

Самая важная особенность T-PORT - реляционная база данных MySQL. Эта база данных может использоваться для того, чтобы сохранять данные, сигналы тревоги и видеопоследовательности (опционально). Время хранения записей базы данных может быть определено во время установки. Администратор системы может делать резервную копию на ZIP-диск или CD-ROM.

Это программное обеспечение является дружественным к пользователю и доступно на различных языках. Использование открытого последовательного протокола, являющегося собственностью Traficon, дает возможность другим поставщикам оборудования взаимодействовать с помощью интерфейса с системой обнаружения Traficon.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						37

Всегда возможно написать специализированное приложение, в полном объеме выполняющее потребности клиентов в визуализации ситуации на дороге, фильтрации поступающих сигналов тревог, создания интерфейсных протоколов или объединения цветных кодов и сжатых изображений.

Производительность системы VIP/SYS

Контролируемая производительность: Обнаружение инцидентов относительно заранее определенного положения камеры обнаружения инцидентов **

остановленные транспортные средства (%)	≥ 97	10 секунд
очередь (%)	≥ 95	2 секунды
обратное движение (%)	≥ 95	<1 секунда
текущая скорость (максимальная ошибка)	≤ ±10 %	
<hr/>		
частота ложных сигналов (в камеру / в день)	≤ 0,025	

** Заранее определенное положение камеры

Положение камеры определяются в соответствии с требованиями приложения и должны быть выбраны с особой тщательностью. Ожидаемое качество работы видеосистемы обнаружения зависит полностью от правильного выбора направления, высоты, угла и объектива установленной камеры обнаружения.

Несколько общих замечаний:

- остановленные транспортные средства:

Хорошее обнаружение может ожидаться для расстояния, в 20 раз превышающего высоту установки камеры (ограниченного до 350 - 400 м. для наружных приложений). На обнаружение влияют случаи, когда движущееся транспортное средство скрывает остановленное. Это может вызвать задержку обнаружения остановленного транспортного средства.

- обратное движение:

Для исключения ложных тревог требуется хорошо выбранная позиция камеры. Требуется четкое изображение дорожного пространства без любых преград.

- скорость:

Скорость может быть измерена от 0 км\час.

- частота ложных сигналов:

Частота ложных сигналов зависит от типа используемой камеры, ее позиции и внешних факторов (например изменения освещенности, влажной дорожной поверхности, и т.д.).

Ожидаемые результаты работы, упомянутые выше, были получены в нескольких контрольных измерениях в нормальных погодных условиях и с четким видеоизображением всех полос движения.

3.3 Подсистема передачи данных

Система передачи данных предназначена для передачи данных между оборудованием АСУДД и пунктов взимания платы (ПВП) и центром управления дорожным движением.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Общее описание системы

После анализа требований, предъявляемых к системам передачи данных, было решено использовать технологию Ethernet, главным преимуществом которой являются следующие параметры:

- высокая степень резервирования;
- высокая масштабируемость, гибкость, легкость управления и мониторинга сети;
- высокая скорость передачи данных;
- высокая отказоустойчивость системы связи и надежность оборудования.

Для реализации системы передачи предлагается оборудовать волоконно-оптическую сеть, построенную на одномодовом волоконно-оптическом кабеле, как обеспечивающем минимальное затухание и максимальную дальность связи проходящего сигнала. Основу сети следует организовать по топологии двойное кольцо первого уровня, использующее прокол передачи данных 10 Gigabit Ethernet (10GBASE), на базе оборудования фирмы Cisco Systems. К двойному кольцу каскадным способом включаются коммутаторы нижнего уровня производства фирмы MOXA, образующие кольцо второго уровня, по протоколу передачи данных Gigabit Ethernet (1000Base-X). Кольцевая структура сети обусловлена требованиями высокой пропускной способности, помехоустойчивости, защищенности и «живучести» системы – при неисправностях сегментов сети данные автоматически перенаправляются по уцелевшим участкам. Кроме этого, имеется запас по объему передаваемой информации, что обеспечивает возможность ввода новых сервисов и модернизации используемого оборудования без прокладки дополнительных линий связи.

Эта система обеспечит гибкость пакетного коммутирования и транспортировки, при этом в работе проявится надежность, свойственная кольцевой топологии сети. Эффективность решения также заключается в том, что система организуется на типовом единообразном оборудовании, работа которого строится на едином протоколе Ethernet, что упрощает управление и мониторинг такой системы из единого центра.

В ЦУДД устанавливается коммутатор Cisco Catalyst 4506-E, который является ядром системы. Этот коммутатор оснащается картой с 6 портами 10 Gigabit Ethernet для организации двойного оптоволоконного кольца первого уровня и картой с 48 портами Gigabit Ethernet для вывода трафика от коммутаторов нижнего уровня и включения в систему передачи данных следующих устройств: рабочая станция метеонаблюдения, рабочие станции АСУДД и видеонаблюдения, рабочая станция КСР «Каскад», автоматизированное место инженера связи, видеосервера, видеоархивы, сервер связи, сервера АСУДД, сервер автоматического определения инцидентов, сервер метеостанции, ИБП, контроллер видеостены. Для подключения оптоволоконного кольца второго уровня служат SFP-порты, расположенные на супервизоре коммутатора.

В НРП-1 также устанавливается коммутатор Cisco Catalyst 4506-E. Этот коммутатор оснащается картой с 6 портами 10 Gigabit Ethernet для организации двойного оптоволоконного кольца первого уровня и картой с 48 портами Gigabit

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											39

Ethernet для вывода трафика от коммутаторов нижнего уровня. Для подключения оптоволоконного кольца второго уровня служат SFP-порты, расположенные на супервизоре коммутатора.

На НРП-1 и НРП-2 устанавливается по 2 коммутатора Cisco Catalyst 3560E-12SD, которые предназначены для организации двойного оптоволоконного кольца первого уровня, а также для связи с коммутаторами нижнего уровня. Кроме того, эти коммутаторы разбивают кольцо второго уровня, состоящее из коммутаторов нижнего уровня MOXA EDS-510A-3SFP-T, на 6 равноправных сегментов для уменьшения задержек в сети и более высокой надёжности системы.

Все эти характеристики свидетельствуют о том, что данное оборудование подходит для такого проекта. Это эффективное, высоконадежное, гибкое решение, которое может дополняться техническими усовершенствованиями.

Описание оборудования
MOXA EDS-510A-3SFP-T



MOXA EDS-510A - 10 портовый промышленный управляемый резервируемый Ethernet коммутатор:

- поддерживает передачу данных со скоростями 100 Мбит/сек и 1 Гбит/сек (3 порта 1000Base-X и 7 портов 10/100BaseT);
- обеспечивает высокую надежность, отказоустойчивость (время восстановления менее 20мс), скорость, резервирование и безопасность сети за счет применения кольцевой технологии MOXA Gigabit Ethernet Turbo Ring;
- поддерживает интеллектуальные сетевые функции управления сетью, включая QoS, DHCP Server/Client, TFTP, IGMP Snooping/GMRP, VLAN, Port Trunking, SNMP V1/V2c/V3, IEEE 802.1X, HTTP и HTTPS/SSL, что упрощает сетевое планирование и администрирование сети;
- имеет аппаратную поддержку протокола следующего поколения IPv6,
- допускает работу в широком диапазоне температур (от -40° до 75°C) и влажности (от 5% до 95%);
- обеспечивает простоту монтажа.

Cisco Catalyst 3650E-12SD



Cisco Catalyst 3560E-12SD – 12 портовый Gigabit Ethernet коммутатор. Входит в серию автономных коммутаторов доступа и агрегации корпоративного класса:

- поддерживает передачу данных со скоростями 1 Гбит/сек и 10 Гбит/сек (12 портов 1000Base-X и 2 порта 10/100BaseT);
- обеспечивает защищённые сервисы унифицированной сети с поддержкой интеллектуальных функций уровней 2-4, маршрутизации мультимедиа, маршрутизации IPv6 и аппаратными списками контроля доступа (ACL);

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						40

- использует высокопроизводительную маршрутизацию IP-трафика и безопасность за счет использования протоколов и политик: QoS, PBR, EIGRP, PIM, RIPv1, PIRv2, BGPv4, RIPng, OSPF, DHCP, VLAN, DTP, PAgP, LACP, TFTP;
- допускает автоопределение скорости передачи (half- и full-duplex) на всех портах коммутатора для оптимизации полосы пропускания сети;
- обеспечивает высокую надежность и отказоустойчивость сети (время восстановления менее 100мс) за счет применения соответствующих протоколов: UDLD, PVRST+, RSTP, MSTP, Cisco HSRP, SNMP, а также модульного исполнения вентиляторов и блоков питания с возможностью «горячей» замены;
- облегчает настройку, контроль и обновление ПО как через интерфейс простого web-браузера, используя Cisco CMS, так и через командную строку Cisco IOS или с помощью Cisco Network Assistant;
- обеспечивает высокую масштабируемость и расширяемость сети;
- обеспечивает простоту монтажа – создан специально для условий ограниченного занимаемого пространства (выполнен в компактном устройстве высотой 1U) и потребляемой мощности;
- допускает работу в широком диапазоне температур (от 0° до 40°С).

Cisco Catalyst 4506-E



Cisco Catalyst 4506-E – модульный коммутатор серии Cisco Catalyst 4500. Устройства данной серии обеспечивают неблокируемую коммутацию на уровнях L2/3/4 с огромным выбором функций для построения мультисервисных сетей, а также функций по обеспечению резервирования. Коммутатор Cisco Catalyst 4506-E – это 6-ти слотовое шасси, которое имеет поддержку всех Cisco Catalyst серии 4500 классик и E-серии линейных карт:

- поддерживает передачу данных со скоростями 10/100/1000 Мбит/сек, 1 Гбит/сек и 10 Гбит/сек (зависит от типа применяемых линейных карт);
- использует высокопроизводительную маршрутизацию IP-трафика за счет использования протоколов и политик: QoS, PBR, EIGRP, PIM, RIPv1, PIRv2, BGPv4, RIPng, OSPF, DHCP, VLAN, PVLAN, NAC, DTP, PAgP, LACP, TFTP;
- обеспечивает высокую надежность и отказоустойчивость сети за счет применения соответствующих протоколов: UDLD, PVRST+, RSTP, MSTP, Cisco HSRP, SNMP, а также возможностью «горячей» замены вентиляторов, блоков питания и линейных карт. Кроме того, светодиодная индикация позволяет легко и быстро выявить неисправный узел оборудования;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- облегчает настройку, контроль и обновление ПО как через интерфейс простого web-браузера, используя Cisco CMS, так и через командную строку Cisco IOS или с помощью Cisco Network Assistant;
- обеспечивает высокую масштабируемость, легкость управления, балансировку нагрузки и расширяемость сети за счёт обычной замены линейных карт и платы супервизора;
- допускает работу в широком диапазоне температур (от 0° до 40°C).

3.4 Подсистема мониторинга транспортных потоков.

Подсистема мониторинга транспортных потоков предназначена для автоматического измерения параметров транспортного потока.

К основным функциям подсистемы мониторинга транспортных потоков относятся:

- функция автоматического сбора данных о параметрах транспортных потоков (далее ТП);
- функции статистической обработки результатов измерения характеристик ТП для прикладных задач реального и не реального масштаба времени;
- функция автоматического обнаружения инцидентов по измеренным характеристикам ТП

Основными техническими средствами подсистемы являются:

- детекторы транспорта для измерения параметров ТП;
- дорожный контроллеры (ДК);
- сервер приложений.

Датчик транспортного потока ТТ 292

Предложенный датчик транспортного потока ТТ 292, использует тройную (радар, инфракрасные лучи и ультразвук) технологию и отвечает всем требованиям (особенно требованиям, предъявляемым TLS 2002).

1. Принцип действия Tri-Tech MW, US & PIR:

Датчики Tri-Tech используют три различных физических принципа определения и используются для сбора транспортных данных, требующих высокой точности и надежности, устанавливаются на П-образной опоре, непосредственно над полосами движения.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инва. № дубл
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

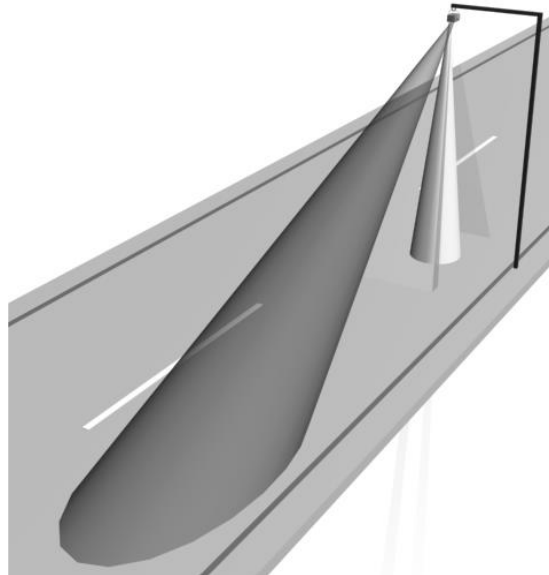


Рисунок 14 – Зоны определения датчика Triple-tech

Встроенный цифровой сигнальный процессор (DSP) объединяет сигналы со всех каналов датчика, получая в результате сбора точную информацию обо всех транспортных средствах, движущихся в /или через определяемую зону.

2. Функции и описание детектора транспорта:

а) Детектор транспорта предназначен для обнаружения транспортных средств (ТС) в контролируемом участке дороги и определения параметров их движения.

б) Детектор обеспечивает выполнение следующих функций:

- обнаружение подвижных и неподвижных ТС в контролируемой зоне в каждой полосе движения;

- измерение общего количества транспортных средств, прошедших по каждой полосе за заданный период усреднения;

- вычисление средней скорости движения транспортного потока по полосе за период усреднения;

- вычисление занятости контролируемой зоны полосы за период усреднения

- определение состава транспортного потока (не менее 2-х градаций: легковых и грузовых транспортных средств).

в) погрешности измерения или вычисления параметров транспортного потока:

- погрешность измерения объема транспортного потока – 3%;

- погрешность вычисления скорости ТС – 3% (при скоростях больше 100 км/ч) и 3 км/ч (при скоростях меньше 100 км/ч);

- погрешность вычисления скорости при измерении в поперечном направлении – 10%;

- погрешность вычисления занятости – 5%;

- погрешность определения состава потока – 5%.

г) параметры зоны детектирования, создаваемой детектором на любой полосе дороги:

- номинальная ширина зоны 2 м;

- длина зоны (вдоль направления движения ТС) –2 м ... +10 м;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

43

- разрешающая способность установки ширины зоны 1 м;
- возможность тонкой подстройки ширины зоны.

д) дальность действия детектора не менее 30 м при любых погодных условиях и минимальной освещенности на уровне общегородского фона – 0,1 лк;

е) детектор должен обеспечивать одновременный отсчет периодов усреднения с другими детекторами по команде синхронизации, передаваемой ЦПУ несколько раз в сутки.

3. Применение:

Определение транспортных средств с функциями, выбираемыми пользователем, определяется установленным оборудованием и специфическими (целями):

- классификация длины транспортного средства (два класса – легковой и грузовой);
- пересчет всех типов транспортных средств;
- скорость проходящих транспортных средств;
- присутствие и определение затора;
- загруженность и определение временного интервала;
- определение автомобилей, двигающихся в неправильном направлении.

Датчики устанавливаются над полосой и нацелены на направление движения и без остановки движения транспортного потока во время установки.



Рисунок 15 – Датчик Triple-tech с крепежными устройствами

4. Технические характеристики

Тройная технология, сочетающая радар по принципу Доплера (Radar MW), ультразвуковые (US) и пассивные инфракрасные лучи с интеллектуальной логикой (PIR), позволяют датчику собирать транспортные данные, включая информацию о присутствии неподвижных транспортных средств. Адаптированная цепь компенсирует температурные и другие эффекты меняющейся окружающей среды. Передача данных между устройством сбора данных и одним или более датчиком происходит через шину данных RS485. Буфер внутренних данных хранит информацию обо всех транспортных средствах,

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

44

определенных с момента передачи последних данных. Стандартное оборудование доступно для быстрой, стабильной и легкой установки.

5. Рабочие зоны детектора:

Радарная часть детектора имеет конусообразную рабочую зону, за которой следуют две рабочих зоны PIR-детектора, между которыми находится конусообразная рабочая зона ультразвуковой части детектора. Точная геометрия и протяженность этих четырех рабочих зон зависит от высоты установки детектора. Они должны охватывать одну полосу движения при условии, что детектор установлен над полосой движения на П-образной опоре.

Углы между конусообразной рабочей зоной радара, ультразвукового детектора и двумя рабочими зонами PIR-детектора фиксированы и, таким образом, определяют геометрию всего детектора. Расстояния взаимосвязаны, они задаются высотой установки и углом ориентации корпуса детектора относительно поверхности полосы.

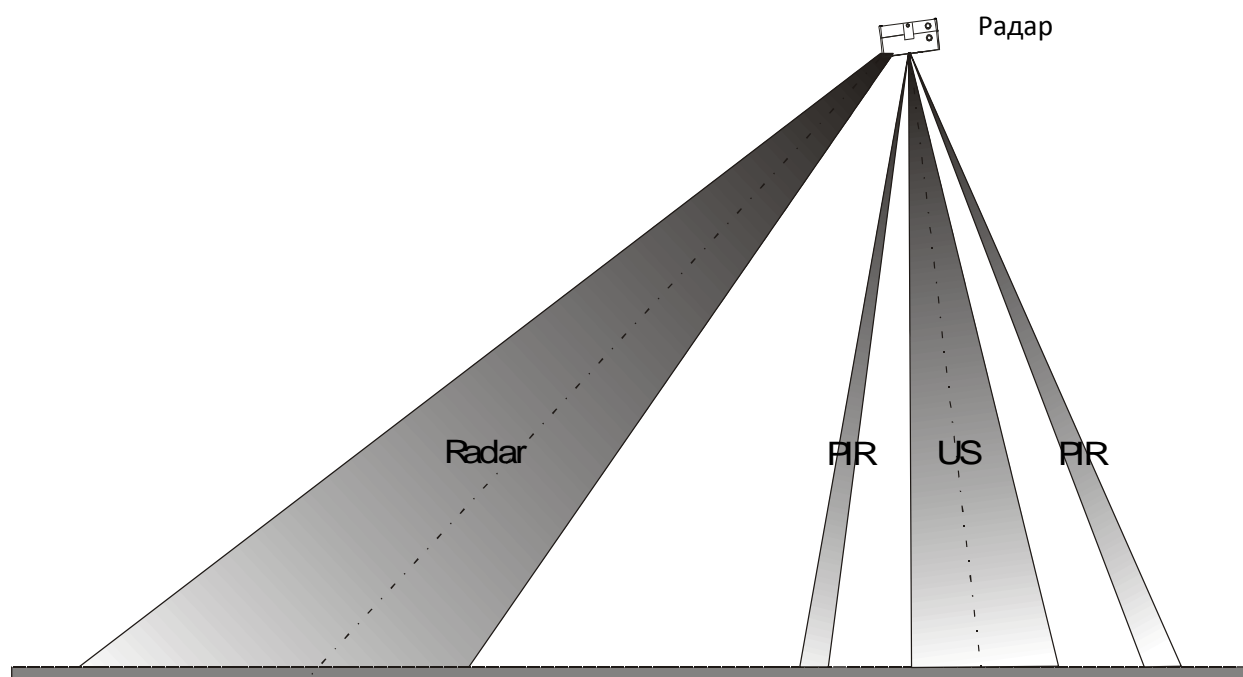


Рисунок 16 – Датчик Triple-tech с рабочими зонами

6. Классификация транспортных средств:









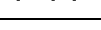
Каждое транспортное средство, движущееся внутри или через рабочие зоны, можно регистрировать и классифицировать индивидуально. В качестве критериев для классификации стандартных моделей используются немецкий нормативный документ TLS для 2 классов (легковой и грузовой автомобиль).

Классификация и количество классов зависит от модели и приведена в таблице внизу:

В случае движения с остановками или в аналогичных случаях точность классификации, особенно для более, чем 2 классов, значительно ухудшается.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

Модель детектора ТТ 292		
Описание класса		код по TLS
	Легковой автомобиль	32
	Мотоцикл	
	Автофургон	
	Не идентифицируется	
	Грузовой автомобиль	33
	Грузовой автомобиль с прицепом	
	Тягач с полуприцепом	
	Автобус	
	Легковой автомобиль с прицепом	

Датчик Tri-Tech призван определять ТС, превышающие допустимые пределы (по длине ТС). Поскольку датчик Tri-Tech может определять два типа ТС (напр., легковые и грузовые автомобили), негабаритные ТС обнаруживаются автоматически методом исключения (производится датчиком). Это выполняется путем вычисления любого ТС, не относящегося ни к которому из двух классов. Например, если по длине классы определяются как от 0 до 5 м и от свыше 5 до 18 м (и 18 м фиксируются как предельное значение), то любое зафиксированное ТС, не подпадающее ни под один класс, по определению превышает предельную длину в 18 м, а следовательно, негабаритное.

7. Спецификации:

Механика:

Материал корпуса: поликарбонат, светло серый,

Крепление: М8, нержавеющая сталь V2A

Вес: приблизительно 1700 г

Микроволновый:

Радар Доплера К – Диапазон 24.05 ... 24.25 ГГц

Ультразвуковой:

Частота 50 кГц

Частота импульса 10 - 30 Гц

Инфракрасный:

Динамика датчиков

Спектральная реакция 8 – 14 мкм

Электрика:

Напряжения питание: 10.5 - 15 В постоянного тока

Потребляемая мощность: тип. 200 мА @ 12 В постоянного тока тип. 50 мА в

режиме ожидания

Выходы: Передача данных RS485 (9600, 8, e, 1)

Время включения: 20 сек (с момента включения)

Точность

Подсчет: тип. ± 3%

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											46

Скорость: $\pm 3\%$ (> 100 км/ч), ± 3 км/ч (≤ 100 км/ч)
Классификация: тип транспортного средства согласно TLS2002
Спецификации относятся к ситуациям свободного транспортного потока
Окружающая среда:
Рабочая температура: от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$
Влажность: 95% RH макс.
Изоляция: IP 64

3.5 Подсистема сбора метеоданных

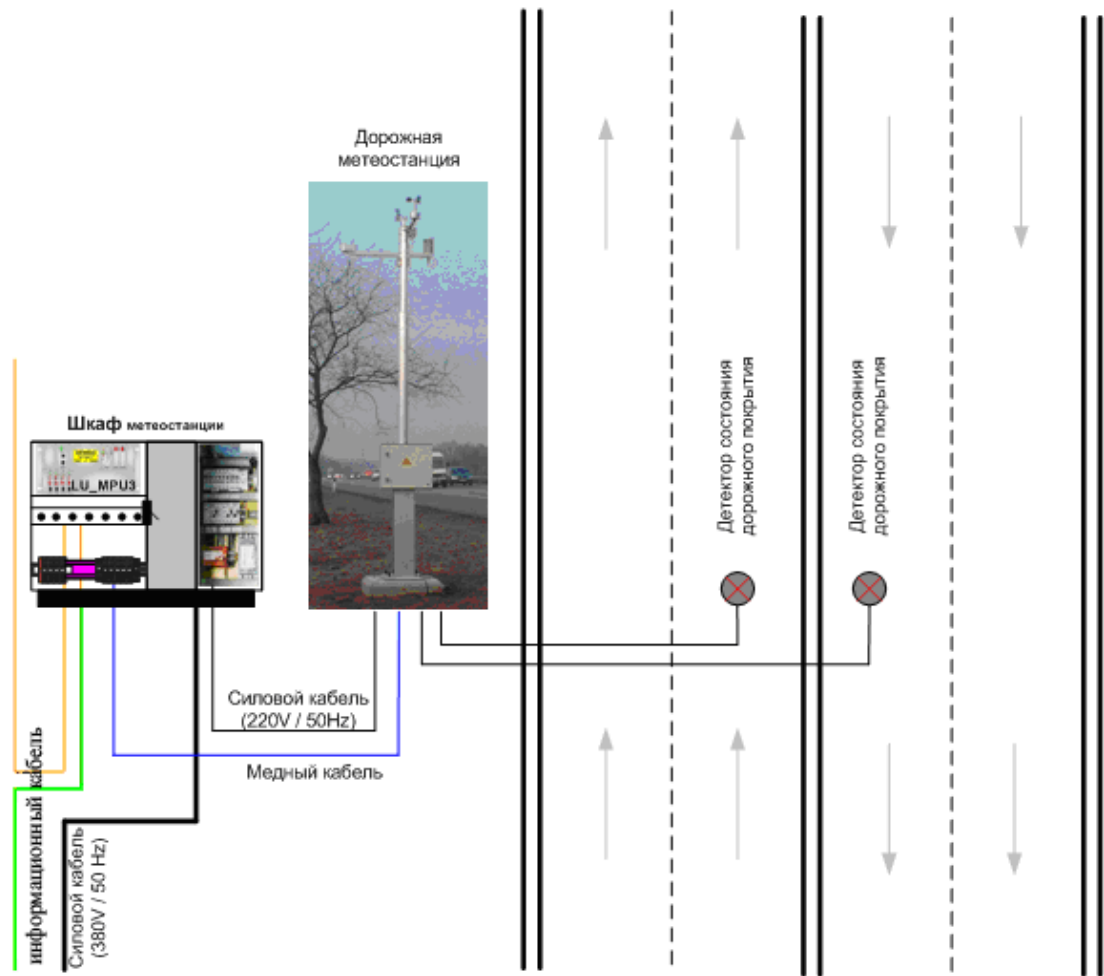


Рисунок 17 – Дорожная метеорологическая система

Главная задача Дорожной Метеорологической Системы – автоматическое измерение состояния окружающей среды (например, уровень влажности дорожных полос датчиками окружающей среды). Информация собирается дорожным контроллером и посылается на Пункт Управления Дорожным Движением для осуществления оценки текущей ситуацией на дороге поэтапно, например, соответствующие предупреждение знаками. Эта информация также используется Метеорологическим Центром в прогнозах погоды. Все эти меры ведут к повышению безопасности дорожного движения.

Дорожная Метеорологическая Система состоит из:

- дорожного контроллера LU_MPU3;
- Дорожной Метеорологической Станции;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

- датчиков состояния окружающей среды (температура дорожного покрытия, влажность и т.д.);
- стальных конструкций.

Перечисленные компоненты являются основными, подсистема также содержит другие элементы. Дорожный контроллер, закрепленный за определенным участком дороги, постоянно обменивается сигналами с Пунктом Управления Дорожным Движением и информирует о ситуации до и после пересечения конкретного участка дороги.

Дорожный Контроллер LU_MPU3

Для системы контроля въездов, требуется следующая функциональная группа: FG3 – отвечает за сбор и посылку данных от датчиков окружающей среды. FG3

Функциональное устройство FG 3 записывает информацию о погодных условиях и условиях окружающей среды. LU_MPU3 содержит весь спектр сенсоров погодных условий и условий окружающей среды согласно TLS2002, включая сенсоры для измерения:

- температуры воздуха;
- температуры поверхности дороги;
- интенсивности осадков;
- атмосферного давления;
- относительной влажности;
- направления ветра;
- средней скорости ветра;
- видимости;
- яркости;
- наибольшей скорости ветра;
- температуры образования наледи;
- температуры образования росы;
- температуры уровней 1, 2 и 3;
- состояния поверхности дороги;
- типа осадков;
- глубины водной пленки.

Контроллер LU_MPU3 ежеминутно собирает и обрабатывает дорожную метеорологическую информацию, затем передает ее в центральную систему управления, которая, в свою очередь, выводит информацию на знаки участникам движения, предупреждая их о скользкой или обледеневшей трассе.

Дорожная Метеорологическая Станция

Подсистема сбора дорожных метеорологических данных нацелена на непрерывный сбор, обработку, хранение и распределение среди заказчиков в центре управления информации о состоянии дорожного полотна и атмосферных явлениях на автомобильной дороге "Обход города Волгограда" (от федеральной автомобильной дороги 1Р-228 Сызрань-Саратов – Волгоград до участка Волгоград-Астрахань федеральной автомобильной дороги М-6 "Каспий" из Москвы (от Каширы) через Тамбов, Волгоград до Астрахани). Подсистема включает три автоматические метеорологические станции, установленные вдоль

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						48
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.		

автомобильной дороги "Обход города Волгограда" (от федеральной автомобильной дороги 1Р-228 Сызрань-Саратов – Волгоград до участка Волгоград-Астрахань федеральной автомобильной дороги М-6 "Каспий" из Москвы (от Каширы) через Тамбов, Волгоград до Астрахани). Автоматическая метеостанция состоит из метеорологической мачтовой вышки, шкафа с аппаратурой и набором метеодатчиков.

Комплект метеодатчиков направлен на мониторинг в режиме реального времени погодных условий и состояния дорожного полотна. Датчики дорожного полотна измеряют и сообщают температуру дорожного покрытия и под покрытием на глубину 50 мм, состояние насыщенности антизамерзающей солью, состояние самого покрытия (напр., дождь, наледь, влажность и т.п.). Погодные условия включают температуру и влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра, тип осадков и их интенсивность, а также горизонтальную видимость.

Учитывая расположение автоматических метеостанций (близость к дороге и, как следствие, их высокая подверженность загрязнению абразивной пылью, коррозионным средам и выбросам хлористых соединений), датчики не предполагают наличия каких-нибудь механически подвижных частей. Кроме того, эти датчики не требуют сложного и частого технического обслуживания.

Согласно требованиям, следующие детекторы будут установлены на дорожных метеорологических станциях:

Температура и влажность воздуха

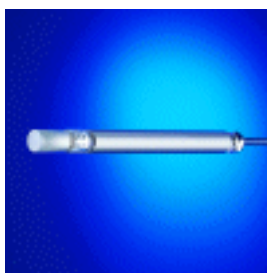


Рисунок 18 – Датчик температуры и влажности воздуха

Технические характеристики:

Точность $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ (температура); $\pm 2\%$ (отн. влажность)

Диапазон измерений $-40^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ (температура)

$0 \dots 100\%$ (относительная влажность)

Питающее напряжение $6\text{В} \dots 55\text{В}$ постоянного тока

Длина кабеля 10м

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Лист
					13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ
					49

Атмосферное давление



Рисунок 19 – Датчик атмосферного давления воздуха

Технические характеристики:

Рабочий диапазон (1hPa=1mbar)

Диапазон давления: 0 ... 1200 hPa

Диапазон температур: -40°C ... +60°C

Диапазон влажности: 0 ... 95% (отн. влажность, без конденсации)

Точность ±0.5hPa

Температура поверхности дороги и почвы



Рисунок 20 – Датчик поверхностности состояния дороги

Технические характеристики:

Диапазон измерения температуры поверхности: -40°C ... +70°C

Определение глубины слоя воды

Диапазон измерений 0 ... 8 мм

Точность ± 0.1 мм

Примечание: Точность измерения 0.1 мм относится к равномерному слою воды на датчике. Точность измерения средней толщины водяного слоя на дороге зависит от установки датчика, материала дорожного покрытия и грязи в воде.

Температура почвы на глубине 30 см: -40°C ... +70°C

Точность ± 0.2°C

Состояние поверхности дорожного покрытия сухое / влажное / мокрое / обледенелое или покрытое снегом / покрытое солью / промерзшее

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

50

Видимость и осадки



Рисунок 21 – Датчик видимости и осадков

Технические данные:

Рабочая температура -40°C ... +60°C

Рабочая влажность 0 ... 100%RH

Степень защиты IP66

Осадки Измерения интенсивности осадков, скапливания и количества нового снега

Чувствительность определения осадков 0.05 мм/ч или менее, в течение 10 минут

Видимость

Измерительный диапазон (MOR) 10м ... 2000 м (32 ... 6500 футов)

Точность +/-10% (в диапазоне 10м ... 10000м)

Скорость и направление ветра



Рисунок 22 – Датчик направления и скорости ветра

Технические характеристики:

Диапазон измерений

Скорость ветра: 0 ... 75 м/сек

Точность: ±0.15 м/сек

Направление: 0 ... 360°

Точность ±3°

Интерфейс децентрализованных датчиков окружающей среды (блок оцифровки)

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

51

Приведенные выше датчики окружающей среды выдают измерения в аналоговом и цифровом виде, которые преобразуются в телеграммы RS-485 для программного обеспечения модуля FG 3 дорожного контроллера.

Для подсоединения аналоговых датчиков с типичным уровнем сигнала в пределах 0-20мА или 0-10В используется блок БЛОК ОЦИФРОВКИ. В приборе подобные сигналы преобразуются в цифровой формат в телеграмму RS-485, которые может использовать дорожный контроллер. Блок БЛОК ОЦИФРОВКИ встроен в погодостойкий пластмассовый корпус и имеет четыре канала для аналого-цифрового образования. Этот корпус устанавливается вблизи датчиков, чтобы уровень сигналов не заглохнул из-за длинных проводов. Расстояние между БЛОК ОЦИФРОВКИ и LU_MPU3 может составлять 800 метров.

Температура окружающей среды: -40 °С ... +75 °С

0%...95% влажности, не конденсированной

Энергоснабжение: 10В = ...33В = (без датчиков)

макс. 250мА при 24В =

макс. 250мА при 12В =

Примечание: Максимальная общая токоотдача через все напряжения питания VCC датчиков <500мА!

Передача данных на центральный компьютер совершается через протокол TLS и доступна через порт ТСР/IP как "Трафик-серверу", так и "Метео-серверу".

Дорожный метеорологический центр

Основным назначением дорожного метеорологического центра (ДМЦ) в дорожной метеорологической информационной системе является сбор, обработка, хранение и представление потребителям метеоинформации.

Структурно ДМЦ состоит из метеорологического сервера и автоматизированных рабочих мест операторов метеомониторинга (АРМ ММ) и размещается в центральном пункте управления системы.

ДМЦ организован по технологии «клиент – сервер», а его программное обеспечение работает под управлением операционной системы Windows XP.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

52

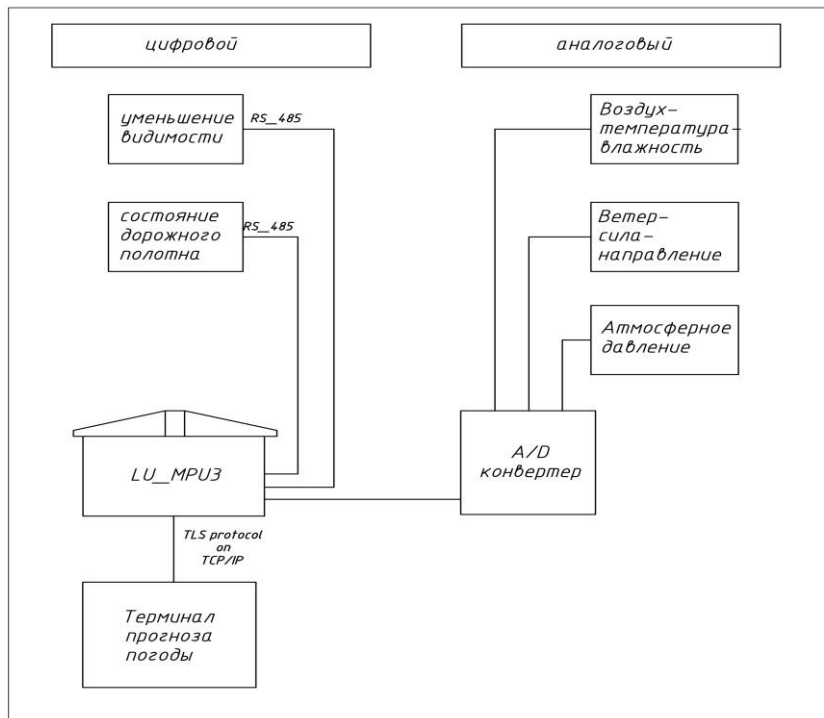


Рисунок 23 – Конфигурация цифровых и аналоговых метеорологических датчиков

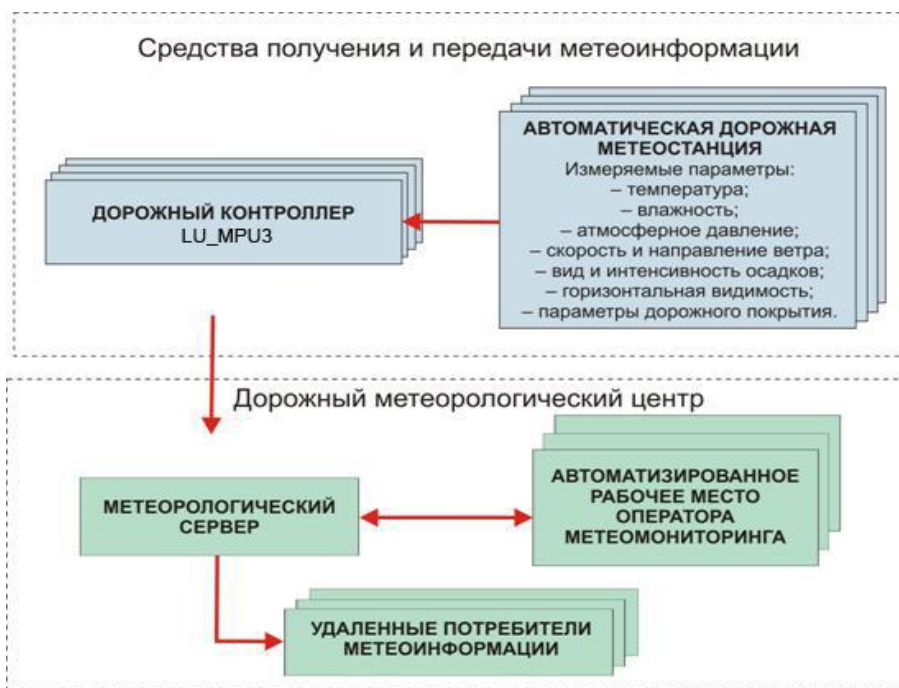


Рисунок 24 – Средства получения и передачи метеоинформации

ДМЦ реализует следующие основные функции:

- сбор и долговременное хранение метеоинформации, поступающей с автоматических дорожных метеостанций (АДМС);
- обработка и отображение собранной метеоинформации на АРМ ММ в различных формах;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

- формирование вероятностного прогноза изменения метеопараметров в заданном оператором временном интервале;
- архивация собранной метеоинформации на различные носители с возможностью ее последующего использования;
- выдача метеорологической информации и предупреждений о неблагоприятных погодных явлениях удаленным потребителям;
- диагностика технического состояния АДМС и выдача сообщений о неисправностях.

Сбор и долговременное хранение метеоинформации, поступающей с АДМС, осуществляются метеорологическим сервером. После первичной обработки собранная метеоинформация поступает в базу данных. Для управления базой данных используется язык структурированных запросов (SQL). Для хранения текущей метеоинформации используется RAID-массив жестких дисков типа 5. Предусматривается возможность архивации метеоинформации на различные виды носителей с возможностью ее последующего чтения и использования. Обмен данными между метеорологическим сервером и АРМ ММ осуществляется по ЛВС Ethernet по протоколу TCP/IP. Также возможно подключение к метеорологическому серверу удаленных пользователей с использованием различных каналов связи, в т.ч. через Internet.

АРМ ММ предназначен для операторов-метеорологов. Программное обеспечение АРМ ММ имеет многооконный графический интерфейс и позволяет отображать в удобном для изучения и анализа виде метеоинформацию с одной или нескольких АДМС. Предусмотрено три основных формы отображения метеоинформации на АРМ ММ:

Таблично-символьная – для отображения текущей метеоинформации и тенденций изменения значений параметров.

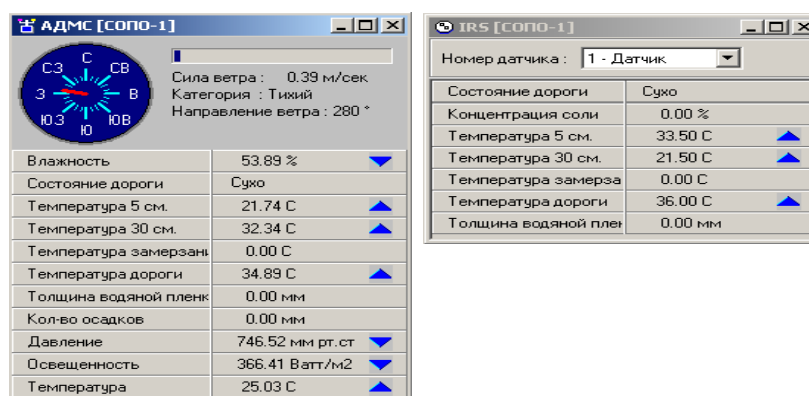


Рисунок 25 – Таблично-символьное отображение метеоинформации

В виде динамических графиков (трендов) – для отображения текущей и архивной метеоинформации. В этой форме метеоинформация может отображаться как в полном объеме для отдельных АДМС, так и выборочно по различным группам метеопараметров для различных АДМС для сопоставления их значений. При отображении метеоданных в виде тренда имеется возможность определения числовых значений отображаемых метеопараметров для произвольного момента времени.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Табличная – для отображения архивной метеоинформации. Как и в предыдущей, в этой форме метеоинформация может отображаться как в полном объеме для отдельных АДМС, так и выборочно по различным группам метеопараметров для различных АДМС для сопоставления их значений. Также для табличной формы предусмотрена возможность построения временных срезов для удобства анализа. Дополнительно могут быть получены максимальные, минимальные и суммарные значения параметров за выбранный период.

Время	АДМС [СОПО-2] Температура	АДМС [СОПО-2] Влажн	АДМС [СОПО-2] Давл	АДМС [СОПО-2] Кол-во осадков	IRS [СОПО-1] Температура дог
0.00.00	12.28	91.4	1003.75	0	15.98
1.00.00	12.56	90.76	1003.73	0	15.1
2.00.00	11.92	91.45	1003.87	0	14.03
3.00.00	11.27	91.86	1003.87	0	13.18
4.00.00	10.77	92.61	1003.96	0	12.87
5.00.00	10.55	93.08	1003.97	0	12.7
6.00.00	9.86	93.09	1003.88	0	12.2
7.00.00	9.24	93.16	1003.9	0	11.69
8.00.00	9.71	92.11	1003.7	0	12.13
9.00.00	12.84	88.02	1003.08	0	15.73
10.00.00	14.86	76.97	1002.27	0	19.64
11.00.00	15.76	68.24	1001.64	0	21.75
12.00.00	17.24	59.14	1000.93	0	25.38
13.00.00	17.93	60.92	1000.28	0	26.48
14.00.00	17.54	68.95	999.64	0.2	21.06
15.00.00	18.06	67.67	999.02	0	22.15
16.00.00	19.17	63.25	997.99	0	25.83
17.00.00	19.4	63.15	997.26	0	23.97
18.00.00	18.92	68.29	996.95	0.4	21.24
19.00.00	17.76	81.65	995.94	0.3	18.88
20.00.00	18.28	76.7	995.02	0	18.22
21.00.00	18.35	74.39	994.29	0	18.23
22.00.00	18.02	75.45	993.63	0.3	17.79
23.00.00	17.16	79.45	993.71	0.2	16.45
Итого	9.24	59.14	993.63	0	11.69
Максимум	19.4	93.16	1003.97	0.4	26.48
Сумма				1.40	

Рисунок 26 – Табличное отображение метеоинформации

Имеется возможность внесения пользовательских настроек, облегчающих восприятие выводимой информации, автоматизированного построения форм выборок и отчетов, их печати и экспорта в наиболее употребительные форматы Microsoft Office.

Для заблаговременного предупреждения о погодных явлениях, оказывающих влияние на безопасность дорожного движения (например, зимней скользкости), предусматривается возможность выработки вероятностного прогноза изменения метеопараметров в заданном временном интервале. По результатам прогнозирования определяются возможность возникновения неблагоприятных погодных явлений и производится оценка их вероятности. Далее могут быть сформированы и выданы операторам соответствующие сообщения и тревожные предупреждения. Форма отображения информации и укрупненная схема прогностического блока показаны на рисунках.

Подп. и дата
Инв. № дубл
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

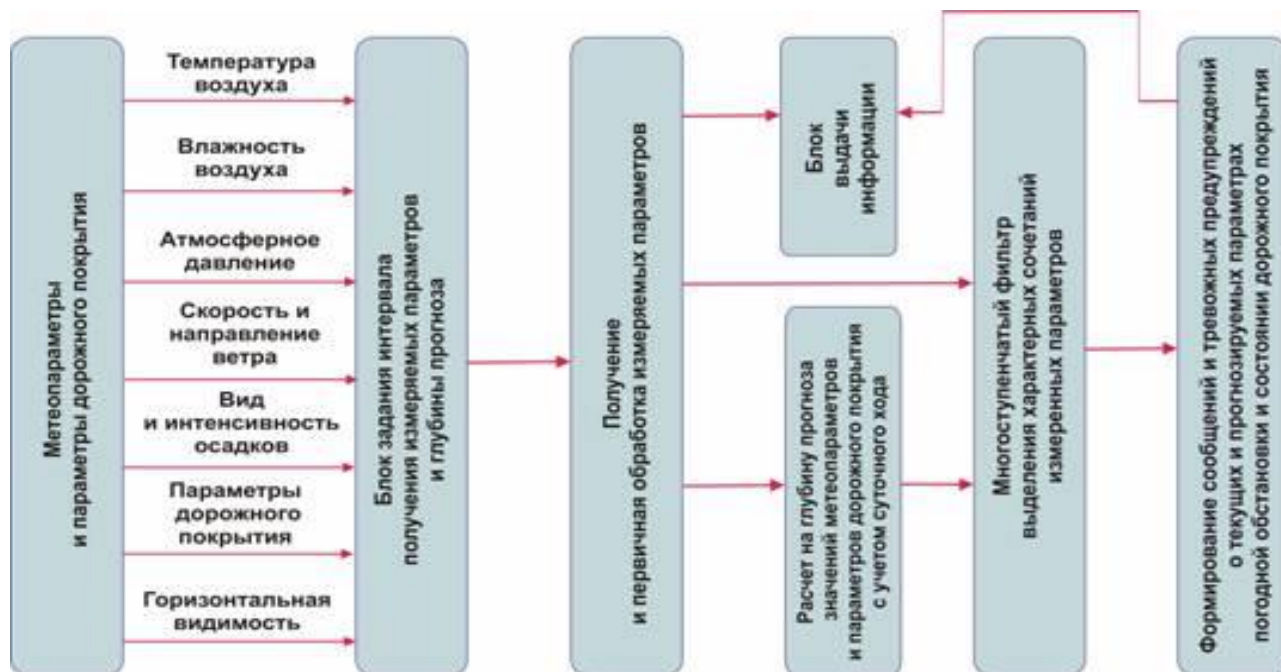
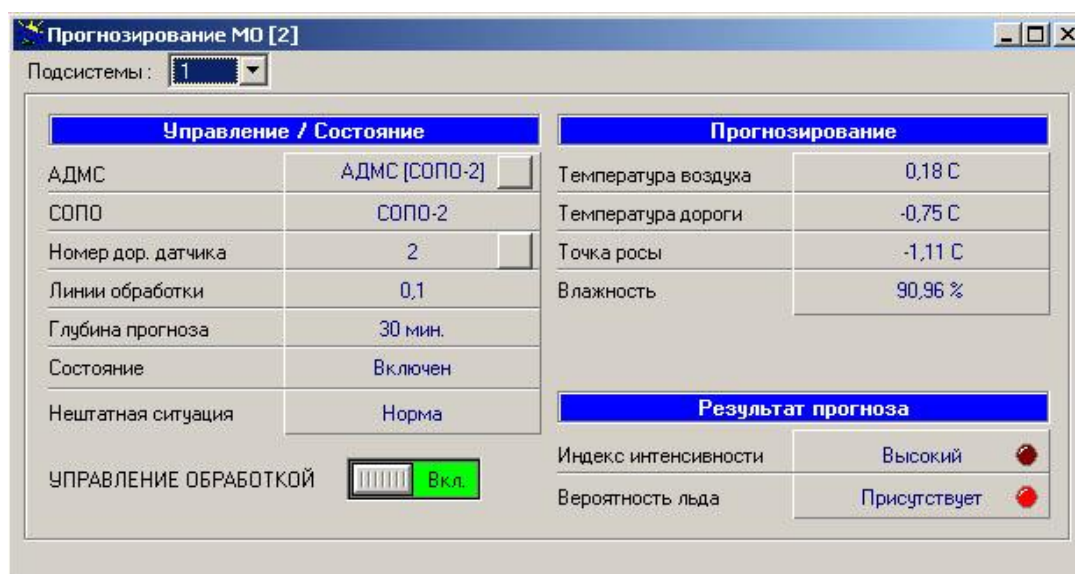


Рисунок 27 – Метеопараметры

В целом программное обеспечение обладает простым, интуитивно понятным интерфейсом и навигацией и позволяет легко наращивать количество подключаемых метеорологических станций или АРМ ММ (в т.ч. удаленных).



Подп. и дата
Инв. № дубл
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

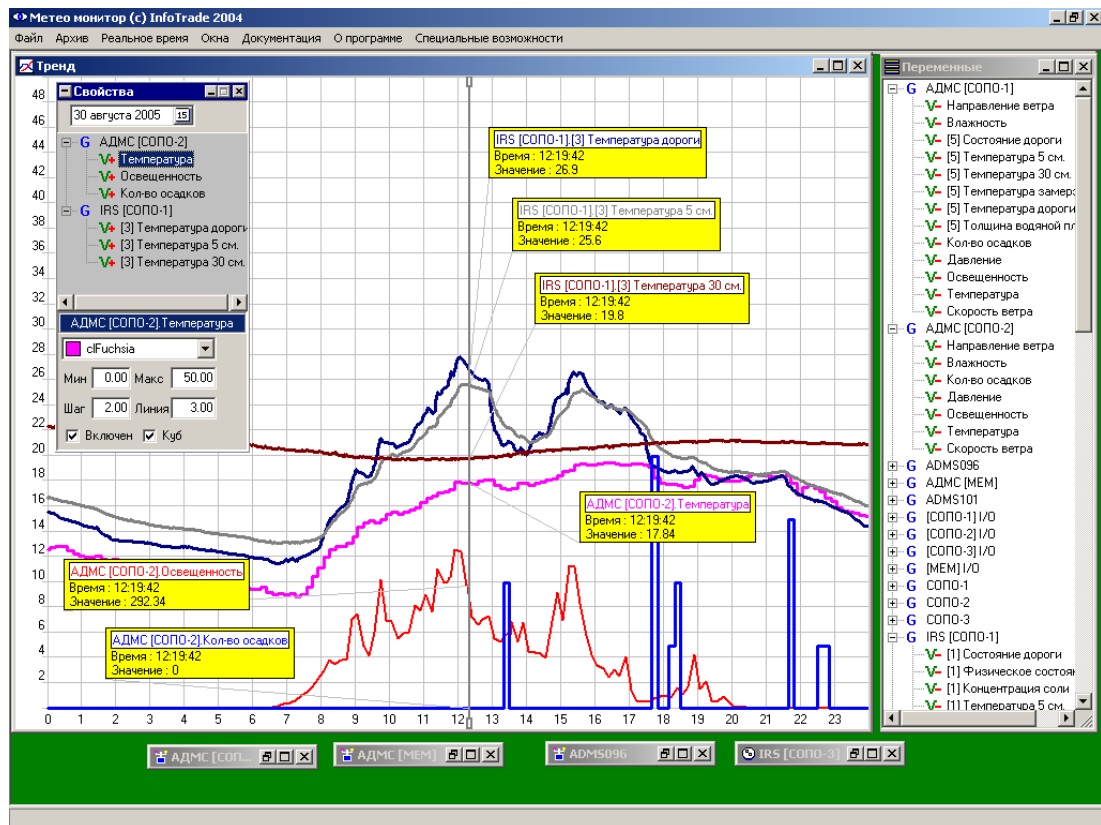


Рисунок 28 – Интерфейсы пользователя

3.6 Подсистема экстренной связи

Подсистема телефонной экстренной – это система связи, которая дает возможность водителям на шоссе связаться с персоналом, обслуживающим шоссе. Телефоны экстренной связи (ТЭС) равномерно размещаются вдоль дороги с интервалом 2 км., по двум сторонам. Таким образом, все люди на дороге могут поговорить с операторами с любого телефона на дороге. Оператор центрального пункта управления может передавать информацию любой необходимой экстренной службе (Скорая помощь, Пожарная охрана, Техпомощь).



Рисунок 29 – Терминал экстренной связи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											57

Оборудование ТЭС размещается в дорожном коммутационном шкафу (ДКШ), в непосредственной близости от терминалов связи.

В качестве терминалов связи используются IP-терминалы соответствующего климатического исполнения (- 40°C до + 70°C). Для обеспечения телефонной связью участников движения IP-терминалы имеют выход на телефонию общего пользования (ТФОП).

Связь с центральной контрольной станцией серийная и осуществляется посредством однорежимных оптико-волоконных кабелей. Два контактных столба ТЭС, расположенные по двум сторонам дороги, связаны с одним блоком связи (МОХА EDS 510А), расположенным в ДКШ. ТЭС гарнитура состоит из следующих электронных устройств, необходимых для работы:

- кнопка вызова (нажимная кнопка);
- электродинамический микрофон;
- два динамика;
- элементы для регулировки и защиты цепи;
- светодиодная сигнальная лампочка с 592нм, СИД желтого свечения.

Система обеспечивает:

- постоянную готовность;
- надежность;
- работоспособность в условиях климатических воздействий (температура, влажность, солнечная радиация);
- работоспособность в условиях агрессивной окружающей среды (выхлопные газы автотранспорта);
- разборчивость связи с учетом повышенной окружающей зашумленности;
- простоту технического обслуживания;
- расширяемость;
- возможность изменения структуры.

Способ обращения:

Необходимо только нажать кнопку вызова на головной части колонки, чтобы инициировать вызов. Все остальные действия будут выполнены оператором на пульте управления. Оператор устанавливает для ТЭС рабочий режим связи.

В каждый момент времени только один ERT может иметь голосовую связь с оператором.

Ничего страшного, если какой-то разговор активирован; каждый ТЭС может дать сигнал вызова (кнопка на колонке) и запросить разговор. Оператор может поставить разговор с ТЭС на удержание, чтобы переключить разговор на другой ТЭС. Каждая кольцевая сеть связи может быть подсоединена к любой телефонной линии PSTN (телефонная коммутируемая сеть общего пользования). Максимум две кольцевые сети связи могут быть мгновенно подсоединены к линиям PSTN. Оператор может отсоединить ТЭС от линии PSTN или следить за разговором. Оператор может вызвать ТЭС путем перевода его в режим связи и посылкой сигнала вызова с пульта управления ТЭС. Таким образом, оператор может проверить работоспособность блока ТЭС, переводя его в режим связи и посылая сигнал в блок ТЭС, оператор может проверить работу: схемы вызова, схем

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

усиления, микрофона и динамиков. Единственная часть колонки, работу которой оператор проверить не может, это кнопка вызова.

Характеристики сети

В сети ERT могут быть выполнены следующие вызовы:

- между любым ТЭС телефоном и пультом оператора;
- между любой телефонной линией PSTN и оператором;
- между любой телефонной линией PSTN и любым телефоном ТЭС;
- вызов между двумя телефонами ERT невозможен.

Средство связи:

- одномодовое оптоволокно (SM);
- телефоны ТЭС подключены к Центральному блоку ТЭС посредством стандартных одномодовых оптических кабелей (9/125 см);
- сеть ТЭС может иметь максимум 512 телефонов;
- ТЭС соединяются в кольцевые сети связи. Каждая кольцевая сеть может поддерживать максимум 64 телефона (32 приемо-передатчика).

Возможность расширения центральной станции ERT и вспомогательных устройств

Если нужно расширить систему за счет дополнительных телефонов, можно расширить центральный блок за счет дополнительных интерфейсов линии/кольцевой сети до максимально возможного количества.

Следующие модули могут быть расширены:

- интерфейсы линии/кольцевой сети;
- дополнительная линия PSTN телефонии;
- панель управления ТЭС или ПК.

Адаптация ERT может быть выполнена за короткое время. Каждый модуль интерфейса линии/кольцевой сети, который должен быть добавлен в центральный блок ERT существует в стандартной форме двойного нуля, и его только нужно вставить материнскую плату центрального блока ERT, который нужно соединить с другими модулями.

Техническая и функциональная спецификация на систему ERT

Электропитание центрального блока ERT:

Напряжение: 220 В Частота: 50 Гц Максимальное потребление энергии: 2А

Центральный блок ERT:

Максимальное количество интерфейсов 10 кольцевых сетей одномодового волоконно-оптического кабеля:

Максимальное количество телефонов ERT на каждый интерфейс кольцевой сети, 64 одномодового волоконно-оптического кабеля (SM):

Максимальное количество интерфейсов, для 12 кабелей из витых медных жил:

Максимальное количество телефонов ERT на каждую линию кабелей из витых медных жил: 15

Максимальное количество телефонов ERT в 640 системе:

Максимальная длина линии: 320 км - SM 9/125 мк ,40 км - кабелей из витых медных жил ,затухание сигнала 700 и 2700 Гц

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

59

Автоматический метод тестирования:

Максимальное количество телефонных линий PSTN (телефонная коммутируемая сеть общего пользования): 2

Максимально возможное количество активных вызовов: 2

Максимальное количество автоматизированных рабочих мест оператора: 2

Обработка сигнала: DSP (цифровая обработка сигнала)

Индикация состояния: статус оптической линии связи выводится на передней дисплей линейного/кольцевого интерфейса

Автоматизированное рабочее место управления ERT:

Питание: 12В пост. тока

Линейные сигналы: аналог.

Связь с центральным блоком ERT: последоват., RS232

Дисплей: LCD 4x40 символов

Аварийные сигналы: звуковые сигналы + LED

Оператор: микротелефонное обеспечение; громкоговоритель + микрофон

Телефон ERT/ ОПТИЧЕСКИЙ трансивер:

Питание: 9 - 15В пост. тока

Потребление энергии - резервное: < 4 мА

Потребление энергии – активное: < 50 мА

Температурный диапазон: -40 до +70 С

Интерфейсы соединений: 4 (2) жилы SM для резервной кольцевой системы

Программирование: EEPROM (ЭСППЗУ), DIP-переключатель

Аккумулятор: свинцово-кислотный

Индикация состояния: LED-устройства на фронтальной панели контроллера - указать статус связи.

3.7 Подсистема ПКС «КАСКАД»

Фоторадарный комплекс регистрации изображений и скорости предназначен для решения многообразных задач автоматизации управления дорожным движением. Комплекс предназначен для обеспечения контроля скоростного режима движения транспортных средств с передачей информации о нарушителях на ДПС, а также архивирование информации.

Назначение подсистемы:

• снижение совершаемых участниками дорожного движения нарушений ПДД;

• общее снижение аварийности;

• сведение к минимуму роли «человеческого фактора»;

• создание положительного общественного мнения о работе ГИБДД;

Упрощение процедуры оплаты штрафов и регистрационных действий в подразделениях ГИБДД:

• постановка ТС на учет;

• снятие ТС с учета;

• прохождение технического осмотра;

• получение водительского удостоверения.

Подп. и дата
Инв. № дубл
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						60

Функции подсистемы:

- автоматическое выявление нарушений ПДД;
 - автоматический контроль за соблюдением специального пропускного режима;
 - фото/видеофиксация нарушений;
 - автоматическая проверка транспортных средств по региональным базам данных;
 - архивирование данных;
 - автоматическая обработка протоколов административного нарушения;
 - предоставление on-line оперативной информации и доступа к БД сотрудникам ДПС;
 - совместное функционирование с региональными платежными системами;
- Дополнительные возможности КАСКАД:
- возможность интеграции КАСКАД с различными мобильными (стационарными, носимыми) комплексами фиксации нарушений ПДД;
 - масштабируемость;
 - возможность передислокации периферийного оборудования (комплекса фото/видеофиксации) с одного объекта на другой в сжатые сроки, при этом на объекте, где оборудование демонтировано, предусмотрена установка муляжей;
 - интеграция с различными платежными системами;
 - возможность передачи информации о нарушителях ПДД другим специальным службам (Служба судебных приставов, налоговая служба);
 - мониторинг транспортных потоков;
 - предоставление статистической информации.

Состав комплекса.

Комплекс состоит из постов (рубежей) контроля скорости (именуемый в дальнейшем ПКС), а также центрального и мобильных постов. В состав каждого ПКС входит несколько фоторадарных Интеллектуальных Комбинированных Датчиков (в дальнейшем – ИКД), блок передачи данных (БПД) для связи с мобильным постом, Интеллектуальный Коммутационный Контроллер (ИКК). Для обеспечения функционирования ПКС в темное время суток требуется искусственное освещение. При невозможности обеспечить достаточную освещенность в зоне контроля в состав ПКС включают инфракрасный прожектор. В этом случае приходится отказаться от использования цветных телекамер.

Для метрологической поверки используется специализированное проверочное оборудование, которое не входит в состав комплекса и поставляется отдельно.

Структура комплекса допускает неограниченное наращивание количества ПКС. В состав комплекса входит также программное обеспечение.

Интеллектуальный Комбинированный Датчик.

Интеллектуальный Комбинированный Датчик (ИКД) является основой всего комплекса. Собственно говоря, он и является фоторадаром, поэтому ИКД иногда называют часто фоторадарным датчиком.

ИКД представляет собой комбинацию из трех функциональных блоков:

- радиолокационного блока на базе измерителя скорости, имеющего узкую диаграмму направленности;

Подп. и дата	Инв. № дубл	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											61

- блока телевизионного контроля на базе видеокамеры, оснащенной устройством управления;
 - вычислительного блока на базе промышленного компьютера серии PC-104.
- Измеритель скорости и телекамера установлены соосно, что обеспечивает получение данных о скорости в момент фотографирования автомобиля.

Предусмотрены также блоки питания, дистанционного включения/отключения, приема/передачи данных. ИКД оснащен также системой защиты от климатических воздействий. Специальная арматура обеспечивает крепление и нужную ориентацию в пространстве. На корпусе расположены специализированные разъемы для подключения кабелей передачи данных и питания 220 В. На промышленном компьютере, входящем в состав ИКД, устанавливается программное обеспечение в соответствии со спецификацией комплекса.

На каждом рубеже контроля можно установить несколько фоторадарных датчиков. Каждый ИКД контролирует одну полосу движения. Датчик должен быть установлен на высоте около 6 метров по оси контролируемой полосы движения.

Датчик направить навстречу движущемуся транспорту. Так как передние номера автомобилей обычно сильнее загрязнены, а в темное время суток засвечены светом фар, то целесообразно направлять датчик вслед уходящим транспортным средствам. Наилучшее место расположения ИКД – по оси полосы. Допускается предельное смещение ИКД от оси контролируемой полосы до линии, разделяющей данную и соседнюю полосы.

Входящий в состав датчика измеритель фиксирует скорость всех проходящих через зону контроля т.с. и передает данные на промышленный компьютер. Там получаемые данные обрабатываются совместно с видеоизображением, получаемым от телекамеры. Совместная цифровая обработка данных позволяет точно сопоставить измерения скорости и изображения, исключить погрешности и ошибки.

Обработанные компьютером фоторадарного датчика данные передаются на концентратор или непосредственно на компьютер центрального (мобильного) поста по стандартному сетевому протоколу.

Количество ИКД соответствует количеству полос движения, на которых контролируется скорость. Каждый ИКД должен быть размещен над полосой движения, скорость движения по которой им контролируется.

Концентратор

Три (в некоторых случаях – четыре) датчика, установленных на одном рубеже, объединяются в единую сеть и подключаются к концентратору. Датчики подключаются последовательно (концентратор – первый датчик – второй датчик... и т.п.).

Концентратор, так же как и датчики, содержит необходимые системы, обеспечивающие его работоспособность в условиях климатических воздействий. Устройство выполнено в вандализационном металлическом корпусе, имеет герметичные разъемы и кронштейны для крепления.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						62

Концентратор собирает данные от датчиков и передает их на ИКК. Аналогичным образом через концентратор передаются на нужный датчик управляющие команды.

Интеллектуальный коммутационный контроллер (ИКК)

Задача данного устройства состоит в маршрутизации данных и их защите. Устройство представляет собой контроллер, устанавливаемый в стандартной 19" стойке в непосредственной близости от ПКС.

Блок Передачи Данных (внешний радиомодем)

Внешний радиомодем обеспечивает связь интеллектуальных датчиков с мобильным постом. Для организации связи через радиоканал требуется пара взаимно настроенных внешних радиомодемов.

Каждое устройство содержит модем и направленную антенну, которая обеспечивает стабильную связь на расстояниях до 1500 метров при условии прямой видимости. Здания, сооружения, деревья или другие препятствия между антеннами не дают возможности использовать радиоканал.

БПД выполнен в герметизированном корпусе, снабжен системой терморегуляции и арматурой для крепления. Устройство можно закрепить непосредственно на фоторадарном датчике или установить независимо от него на мачте. БПД должен быть подключен посредством защищенного кабеля к ИКК.

Оборудование в центральном пункте управления (ЦПУ)

Аппаратура, устанавливаемая на ЦПУ, состоит из стандартных IBM-совместимых компьютеров. Используется промышленное серверное оборудование стоечного типа, смонтированного в серверном шкафу. Шкаф имеет систему поддержания температурных режимов и широкие коммутационные возможности. Комплектация шкафа включает в себя: каркас, монтажные стойки, полный комплект замков и ключей, крышку с возможностью крепления вентиляторов, специальный фильтр для защиты от пыли кабельных вводов, комплект заземления, и т.д.

Сервер коммуникационный

Коммуникационный сервер выполняет работу по организации потоков данных между модулями комплекса, обеспечивает защиту передачи данных. Сервер обеспечивает постоянную связь с ИКК всех ПКС и передачу потоков данных на серверы хранения.

Сервер хранения

Файловый сервер сбора и хранения данных обеспечивает прием и хранение всех зафиксированных нарушителей. На данном сервере собираются все данные со всех фоторадарных датчиков и хранятся в виде базы данных. Обеспечивается доступ к данным и выбор по дате, времени, диапазону измеренных скоростей и т.д.

Программное обеспечение

Входящее в состав комплекса программное обеспечение состоит из ряда программных модулей. В зависимости от функциональных требований технического задания в комплект поставки включается определенный набор модулей.

Подп. и дата	Инв. № дубл	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						
13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ										Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.						63

Программное ядро

Программное ядро фоторадарного комплекса является программной основой всего комплекса и обязательно входит в состав каждого комплекса. Это распределенный программный продукт, отдельные элементы которого устанавливаются на компьютеры входящих в состав комплекса блоков, в том числе - на компьютеры всех ИКД. Стоимость программного ядра существенно зависит от числа фоторадарных датчиков, входящих в состав комплекса.

Программное ядро решает задачи совместной математической обработки данных, получаемых с помощью радиолокационных датчиков и телевизионных камер, анализа изображений, измерения скорости, идентификации фотографий транспортных средств и измеренной скорости, диагностики и коммуникации комплекса. Кроме того, с помощью данного программного модуля производится ориентация и настройка всех интеллектуальных комбинированных датчиков в местах их установки.

Программное ядро защищено от несанкционированного копирования комбинацией аппаратно-программных средств.

Клиентская программа работы в on-line режиме

Программа позволяет получать данные с фоторадарных датчиков в режиме реального времени. Она дает возможность просматривать фотографии нарушителей, выборочно сохранять их в базе данных и печатать на принтере. В интерфейсе предусмотрены звуковые сигналы фиксации нарушений. Имеется возможность оптимизации и улучшения читаемости изображений.

Данная программа устанавливается на переносной компьютер (ноутбук) мобильного поста. Настройки программы обеспечивают связь со всеми ИКД определенного ПКС. При смене места работы мобильного поста (переходе на другой ПКС) требуется соответствующее изменение настроек.

Сервер распознавания

- выявляет нарушения ПДД;
- распознает регистрационный номер транспортного средства;
- передает информацию в центр обработки данных УГИБДД.

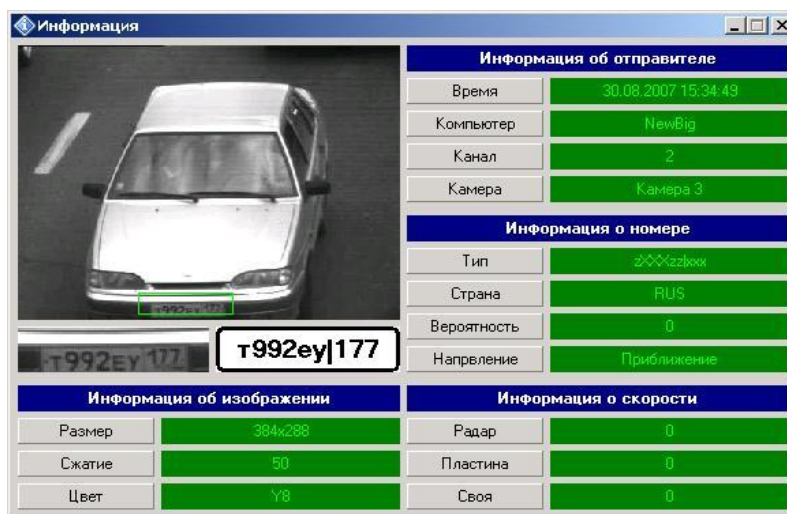


Рисунок 30 – Сервер распознавания

Подп. и дата
Инв. № дубл
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

Сервер проверок

Проверяет регистрационный знак по региональной базе данных;

Передает данные в центральное хранилище.

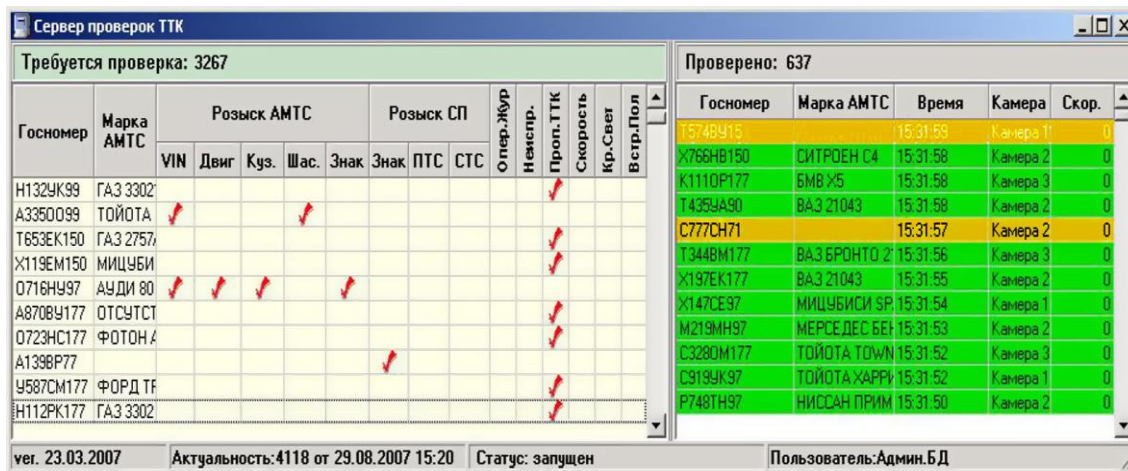


Рисунок 31 – Сервер проверок.

Информация о транспортных средствах-нарушителях из центра обработки данных отправляется экипажу ДПС на мобильное автоматизированное рабочее место инспектора.

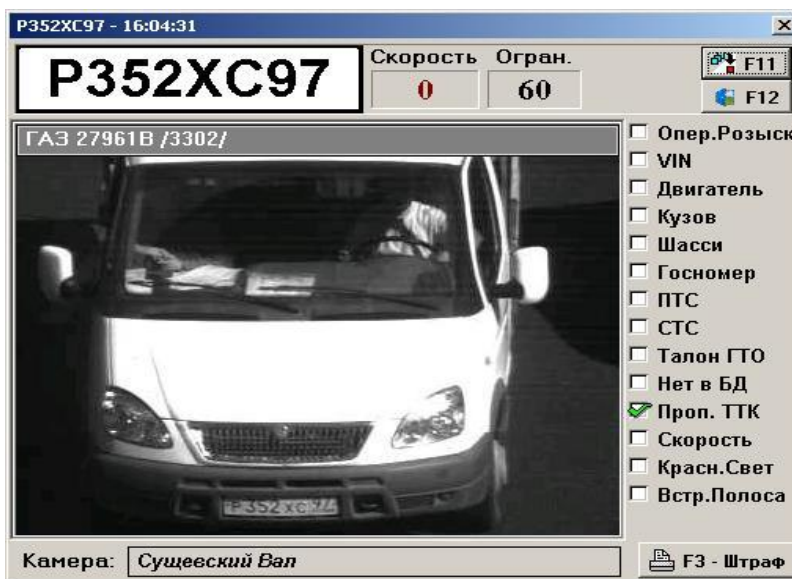


Рисунок 32 – Передача информации о транспортных средствах-нарушителях экипажу ДПС.

Экипаж ДПС в режиме реального времени по запросу имеет полный доступ к получаемой информации, архивам и информационным базам данных.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

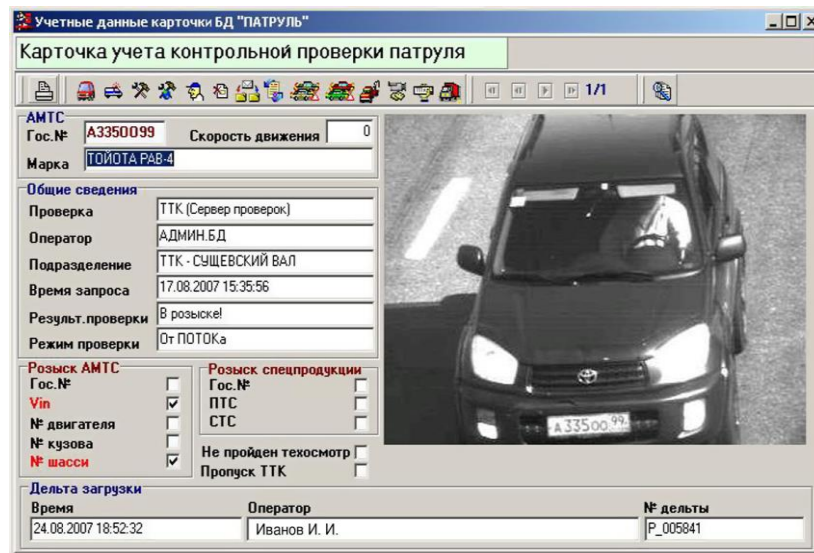


Рисунок 33 – Карточка учета контрольной проверки патруля

Административные нарушения фиксируются и архивируются системой:

- превышение скорости;
- проезд на запрещающий сигнал светофора;
- выезд на встречную полосу движения;
- проезд т/с, не имеющего соответствующий пропуск.

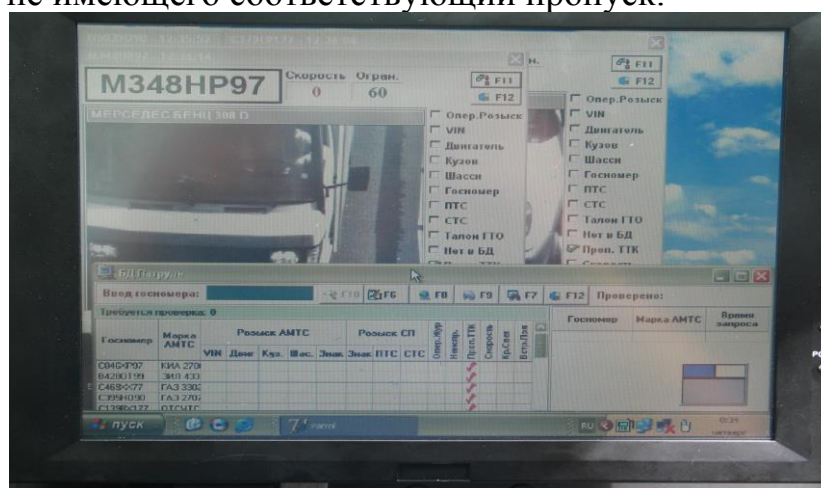


Рисунок 34 – Фиксирование и архивирование системой административных нарушений.

Оператор осуществляет распечатку протокола административного нарушения и квитанции об оплате штрафа.

АРМ могут быть мобильными (инспектор ДПС с ноутбуком) и стационарными (сотрудник в подразделении ГИБДД)

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ-КВИТАНЦИЯ 77АН № 0395322 о наложении административного штрафа		ГИБДД г. Москвы
Дата 30.08.2007 г. в ИВАНОВ И.И., ИНСПЕКТОР ДПС, КАПИТАН МИЛИЦИИ		
рассмотрев обстоятельства совершения административного правонарушения гражданином(-кой):		
Фамилия ЕРОШЕНКО	Водительское удостоверение № 77ВВ228805	
Имя ТАТЬЯНА	Дата рождения 04.05.1950	
Отчество ВЛАДИМИРОВНА		
Место рождения ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ		
Место жительства г. МОСКВА, АНОХИНА АКАДЕМИКА, 11, 112		
Место работы		
категория участника дорожного движения	транспортное средство	
водитель <input checked="" type="checkbox"/>	Марка, модель: Фольксваген Транспортер Т4 ТДИ	
пешеход <input type="checkbox"/>	рег.Знак А445ТМ177	Свидетельство о регистрации ТС №
(иные участники)		
установил, что 30.08.2007 в 15:00:00 на ул. Сущевский Вал совершено правонарушение: Нарушение требований дорожных знаков и разметки (Нет пропуска на въезд в пределы ГТК)		
т.е. совершил действия, квалифицируемые ст. 12.16 КоАП РФ	С суммой штрафа 50 руб.	С суммой штрафа 50 руб.
С восстановлением законности, права в обязанности, предусмотренные ст. 26.1 КоАП РФ, не разнесены.	Иные восстановительные действия в срок оплаты:	Иные восстановительные действия в срок оплаты:
Гражданин(-а) ЕРОШЕНКО Т.В.	Иные восстановительные действия в срок оплаты:	Иные восстановительные действия в срок оплаты:
в заданном направлении не совершил, не совершил, от уплаты административного штрафа не освобожден.	Иные восстановительные действия в срок оплаты:	Иные восстановительные действия в срок оплаты:
Получена ст. 20.2 КоАП РФ, предусмотрена уплата штрафа на сумму 50 руб. Судья постановил восстановить законную силу взыскания в виде штрафа, свидетели вручили постановление о штрафе, в течение 30 дней со дня уплаты, а также возложена ст. 20.25 КоАП РФ обязанность по уплате штрафа, штраф не оплачен.	Иные восстановительные действия в срок оплаты:	Иные восстановительные действия в срок оплаты:
Порядок срока исполнения восстановлен в полном объеме, предусмотренном ст. 20.1, 20.2, 20.3 КоАП РФ, не разнесены.		
Получатель: Департамент финансов г.Москвы ИНН 7707089101		
		
ПРИМЕЧАНИЕ К ФОТО Рег.Знак: А445ТМ177 Марка, модель АМТС Фольксваген Транспортер Т4 ТДИ Место Сущевский Вал наруш. Время срабатывания: 30.08.07 15:00:00 Скоростные характеристики Скорость: 0 Ограничение: 60 Превышение: НЕТ		

Рисунок 35 – Распечатка протокола административного нарушения и квитанции об оплате штрафа.

Оплата штрафа

Для оплаты административных правонарушений предусмотрены электронные платежи с автоматических кассовых терминалов, при этом вводится номер постановления – квитанции и номер водительского удостоверения, что облегчает процедуру оплаты.



Рисунок 36 – Автоматический кассовый терминал.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

67

Описание оборудования подсистемы ПКС «КАСКАД»

Видеокамера с термокожухом Wisebox WHE 26

Назначение:

- фиксирует транспортное средство;
- передает изображение на сервер распознавания.

Технические данные представлены в таблице 6

Таблица 6

Модель	АЛ-420 Color	GL-L- Color APД	GL-H- Color APД	GL-DN- Color-APД
ПЗС матрица 1\3”	DSP	DSP	DSP	DSP
Разрешение, ТВЛ	420	420	480	Цв.500\46.53 0
Отношение сигнал\шум, дБ	48	48	50	50
Миним. освещенность, люкс	0.92\F2, 0	0.92\F2,0	0.3\F2,0	Цв.0,3\46 0,06
Рабоч. температура-min °С	-40	-40	-40	-40
Рабоч. температура-max °С	40	40	40	40

Примечание:

- у видеокамер без аббревиатуры (APД)-короткофокусный объектив $f = 3,6\text{mm}$;
- у видеокамер серии GL - напряжение питания AC 220V/ DC 12 V;
- у остальных видеокамер без аббревиатуры в названии (220) - напряжение питания DC 12V
- все видеокамеры имеют композитный видеовыход 1.0 В \ 75 Ом;
- все видеокамеры имеют электронный затвор с диапазоном экспозиции 1/50 - 1/100.000 сек.

Комплект поставки видеокамеры должен соответствовать приведенному в таблице 7.

Таблица 7

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
НТКС.425123.003 КР	Кронштейн	1 шт.	
НТКС.425123.003 ВК	Видеокамера с объективом в термокожухе	1 шт.	
НТКС.425123.001 ПС	Паспорт	1 экз.	
	Упаковка	1 шт.	

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

68



Рисунок 37 – Видеокамера с термокожухом Wisebox WHE 26

Измеритель скорости радиолокационный узколучевой «Рапира»

Назначение:

Измеритель Скорости (далее по тексту ИС) предназначен для дистанционного измерения скорости движения транспортных средств (далее по тексту -ТС).

Заложенные в ИС функции позволяют использовать его в одном из четырех вариантов установки. При реализации любого из вариантов установки, ИС может измерять скорость движения ТС, пересекающих зону контроля, в заданном направлении (приближающиеся ТС или удаляющиеся ТС).

ИС так же позволяет измерять длину ТС пересекающих зону контроля, но данный параметр не является метрологическим.

Описание:

ИС является радиолокационным прибором, принцип действия которого основан на изменении частоты высокочастотного сигнала при отражении от движущегося объекта, находящегося в зоне его обзора (эффект Доплера). Специфическая особенность ИС состоит в наличии узкой диаграммы направленности антенны, которая обеспечивает узкую зону контроля.

ИС предназначен для совместной работы с внешними устройствами. Обмен производится по одному из интерфейсов RS-232 или RS-485.

ИС выполняет две основные функции:

- регистрирует наличие ТС, в зоне контроля;
- измеряет скорость движения ТС в момент пересечения им зоны контроля.

При этом ИС имеет три режима работы: ручной, автоматический и режим настройки.

Конструктивно, ИС выполнен в едином, механически прочном и герметичном корпусе, с элементами крепления, и содержит СВЧ модуль и микропроцессорное устройство управления и обработки сигналов. Внешний вид ИС показан на рисунке 38.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.



Рисунок 38 – Внешний вид ИС.

ИС располагается над полосой движения ТС, на расстоянии ± 2 метра от продольной осевой полосы движения и на высоте от 4 до 8 метров от полотна дорожного покрытия, под углом $25 \pm 1^\circ$ (угол в вертикальной плоскости) к направлению движения ТС, для измерения скорости приближающихся ТС (рисунок 39). Количество контролируемых полос движения - одна полоса.

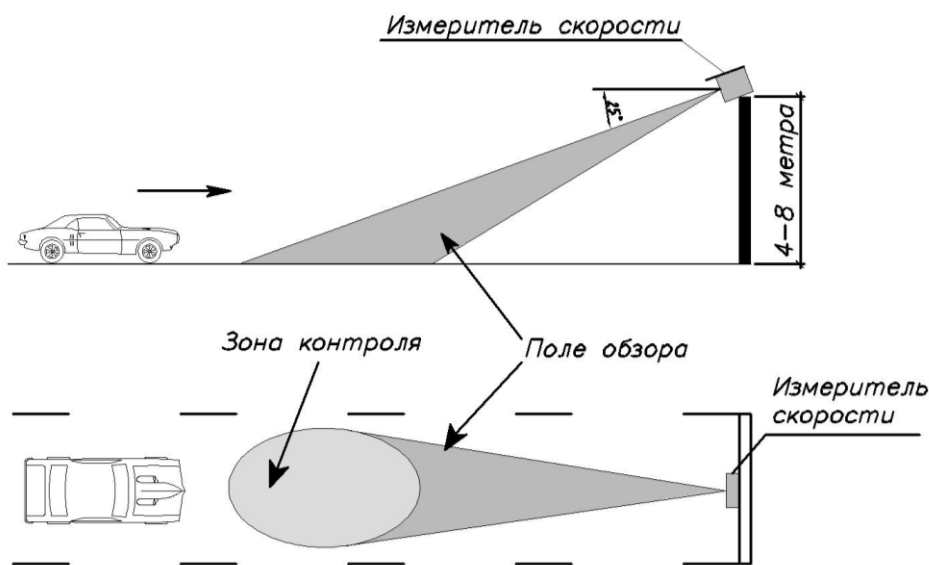


Рисунок 39 – Установка ИС над полосой движения.

Технические характеристики.

Поле обзора.

ИС является радиолокационным прибором, имеющим узкую диаграмму направленности антенны. Угловые характеристики диаграммы направленности

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

70

антенны определяют поле обзора ИС со следующими параметрами (по уровню - 3dB):

- угол обзора в вертикальной плоскости, град., (не более – 7);
- угол обзора в горизонтальной плоскости, град., (более – 5).

Зона контроля.

Параметры контролируемого участка дороги – зоны контроля, геометрически определяются диаграммой направленности антенны ИС и составляют:

а) При варианте установки ИС над полосой движения длина зоны контроля (вдоль полосы движения ТС) от 2 до 3,5 м, ширина зоны контроля (поперёк направления движения ТС) от 1 до 2 м.

б) При варианте установки ИС сбоку от проезжей части длина зоны контроля (вдоль полосы движения ТС) от 4 до 14 м, ширина зоны контроля (поперёк направления движения ТС) от 2 до 7 м.

Алгоритм работы ИС.

Алгоритм работы ИС организован таким образом, что при регистрации приближающихся или удаляющихся ТС, во внешнее устройство по интерфейсу связи передаются специальные метки о наличии цели в зоне контроля, которые дублируются импульсами напряжения.

При регистрации приближающихся ТС, в момент времени, соответствующий въезду ТС в зону контроля по интерфейсу связи передается контрольная метка FC, которая так же дублируется импульсом напряжения. В момент выезда ТС из зоны контроля по интерфейсу связи передается метка FA, которая сопровождается спадом фронта дублирующего импульса. Сразу после метки FA по интерфейсу связи передается измеренное значение скорости и длины ТС. Подробнее формат передачи описан в протоколе обмена последовательного интерфейса.

При регистрации удаляющихся ТС, в момент времени соответствующий выезду ТС из зоны контроля по интерфейсу связи сразу одна за другой передаются контрольные метки FB, FD. Так же, в этот момент времени формируется дублирующий импульс напряжения длительностью 60мс. Сразу после метки FD по интерфейсу связи передается измеренное значение скорости и длины ТС. Подробнее формат передачи описан в протоколе обмена последовательного интерфейса.

Контроль заданного направления движения.

В ИС предусмотрена функция контроля заданного направления движения. Таким образом, ИС регистрирует либо только приближающиеся ТС, либо только удаляющиеся ТС.

Контролируемое направление движения задается при установке параметров настройки ИС.

Диапазон измеряемых скоростей.

ИС может фиксировать только те ТС, скорость которых лежит в диапазоне - от 20 до 250 км/ч.

Пороговое значение скорости.

Пороговое значение скорости, это такое значение скорости, при превышении которого минимум на 1км/ч ТС будет зарегистрировано в зоне контроля.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № инв. №	Взаим. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						71

Диапазон изменения порогового значения скорости - от 20 до 200 км/ч, с шагом 1 км/ч.

Пороговое значение скорости задается при установке параметров настройки ИС.

Режимы работы

ИС имеет три режима работы:

- ручной;
- автоматический;
- режим настройки.

В ручном режиме ИС производит измерение скорости и длины только первого зарегистрированного ТС. После чего, передает во внешнее устройство информацию о измеренной скорости и длине и переходит в режим настройки.

В автоматическом режиме ИС постоянно измеряет скорость всех регистрируемых ТС. По каждому из зарегистрированных ТС, ИС выдает информацию во внешнее устройство об измеренной скорости и длине.

В режиме настройки измерения не возможны, производится только настройка ИС.

Учет угловой ошибки

ИС позволяет учитывать угловую ошибку измерения скорости, которая возникает вследствие установки ИС под углом к движению ТС.

Учет угловой ошибки позволяет скорректировать значение скорости и учесть погрешность измерения. Диапазон учитываемой ошибки позволяет скомпенсировать установку под углом 25° . При этом точность установки должна лежать в пределах $\pm 1^\circ$.

Точность

Предел погрешности измерения скорости составляет, не более ± 2 км/ч.

Интерфейс

Соединение с внешними устройствами и ввод электропитания обеспечивается через многоконтактный разъем, который включает в себя:

- интерфейс КЗ-232 со скоростью передачи до 9600бит/сек (последовательный канал связи, 3 контакта), для обеспечения настройки ИС и передачи во внешние устройства измеренных параметров движения ТС;
- интерфейс RS-485 со скоростью передачи до 9600 бит/сек (последовательный канал связи, 3 контакта), для обеспечения настройки ИС и передачи во внешние устройства измеренных параметров движения ТС;
- питание ИС (2 контакта);
- дублирующий канал с амплитудой импульса 3В (2 контакта) для передачи дополнительного импульса о наличии ТС в зоне контроля.
- дублирующий канал с амплитудой импульса 5В (2 контакта) для передачи дополнительного импульса о наличии ТС в зоне контроля.

Эксплуатационные характеристики

Условия эксплуатации

ИС функционирует при следующих условиях внешней среды:

- диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$ - от минус 40 до плюс 60;
- влажность, %, при температуре 25°C - не более 98;

Подп. и дата						Лист
Инв. № дубл						Лист
Взаим. инв. №						Лист
Подп. и дата						Лист
Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	72

- вибрации, при частоте до 200 Гц (синусоидальные колебания),g - не более 2;
- удары в течение 10 мс (синусоидальная полуволна),g - не более 5;
- Высокочастотное излучение
- Рабочая частота излучения ИС, ГГц - 24,105 -24,195;
- Мощность излучения ИС, мВт, не более - 25.

Требование к электропитанию:

- напряжение питания (постоянное), В - от 10,5 до 30;
- ток потребления, мА, не более – 300;
- конструкция ИС;
- ИС изготовлен во всепогодном защищенном пластиковом корпусе со степенью защиты от попадания воды и пыли IP65. Для защиты от атмосферных осадков корпус ИС закрыт козырьком.

Габаритные размеры ИС, мм, не более:

Ширина - 235;
 Высота - 185;
 Длина - 225;
 Масса ИС, кг, не более - 3.

Для крепления ИС используется кронштейн, позволяющий осуществлять поворот ИС в двух плоскостях и фиксацию ИС в заданном положении.

Юстировка ИС осуществляется при помощи устройства для юстировки, которое устанавливается в специальную направляющую, размещенную на козырьке корпуса ИС.

Надежность ИС

Средний срок службы ИС 6 лет.

Время средней наработки на отказ, час, не менее - 20000

Безопасность работы с ИС

ИС является безопасным прибором, соответствующим нормам СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 по плотности потока электромагнитных излучений.

Плотность потока СВЧ излучения, создаваемого ИС, в прямом направлении вдоль оси излучения на расстоянии 2 м и далее от излучающей поверхности, а также в других направлениях на любом расстоянии не превышает 10 мкВт/см .

Находиться более 15 минут в зоне излучения ИС в прямом направлении на расстоянии менее 2 м от излучающей поверхности не допускается.

3.8 Дорожный контроллер

Основная функция дорожного контроллера (ДК) – роль коммуникационного концентратора. ДК представляет собой элемент дорожной транспортной сети, который по запросу из центрального транспортного узла управляет исполнительными элементами, расположенными возле дороги (разнообразные информационные знаки, ограждения и пр.), и в то же самое время собирает данные от различных датчиков в дорожной транспортной сети (метеорологические датчики, датчики, срабатывающие при прохождении автомобиля и пр.), которые необходимы для регулирования дорожного движения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											73

Контроллер обрабатывает данные, объединяет и передает в транспортный подузел.

В случае нарушения связи с транспортным подцентром, установленное ПО передает управление дорожным оборудованием на его участок дороги и управляет по предварительно запрограммированным алгоритмам.

ДК построен по модульному принципу, как в отношении его механической части, так и реализации программного обеспечения. Используя различные подмодули, он может быть изготовлен таким образом, чтобы удовлетворить самые широкие технические требования и запросы.

Дорожный контроллер LU_MPU3 состоит из следующих узлов:

- узел PCV (центральный процессор);
- табло управления как прибор для управления на месте;
- прибор состояния электроснабжения контроллера OSPI;
- диск PPV на задней стенке;
- диск интерфейса OIP на задней стенке.

Базовое устройство LU_MPU3 имеет как центральный процессор индустриальный ПК с программным обеспечением для функциональности TLS модульного управления и для частичной функциональности по TLS – функциональных групп 1,3,4,6,7,130 и 254, которые дополнены другими узлами.

Осязательное табло управления используется для ручного управления контроллера. На этом табло управления обслуживаются все функциональные узлы. Справа присоединяется прибор состояния электроснабжения контроллера OSPI. Этот узел, помимо прочего, ответственен за уведомительные контакты FG6. Этот узел измеряет температуру шкафа и имеет светодиоды для уведомления о повышенной или пониженной температуре, а также о состоянии входов и выходов.

ДК устанавливается на П-образных опорах, напрямую управляя и связываясь с устройствами и концентраторами более низкого уровня.

К тому же, использование различных устройств связи и интерфейсов дает возможность осуществлять связь с транспортными подузлами, а также с другим оборудованием с помощью различных типов средств передачи данных:

- медная витая пара;
- одномодовый оптоволоконный кабель;
- многомодовый оптоволоконный кабель;
- Ethernet.

В зависимости от конфигурации системы и установленного программного обеспечения, он работает как главный модуль управления («Steuermodul» согласно TLS2002) или концентратор («EAK» согласно TLS2002) для одного или более групп функций.

Контроллер LU_MPU3 имеет следующие характеристики:

Доступны различные протоколы: TLS 2002, TLS поверх IP, OPS XML-DA, MODBUS и другие.

Функциональные группы рис1.: FG 1, FG 3, FG 4, FG 6, FG 7, FG 130, FG 254.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						74



Рисунок 40 – Схема функциональных групп дорожного контроллера

Функции дорожного контроллера:

- сбор и регистрация данных (данные о движении и сопутствующие данные), идентификация данных, а также подготовка результатов замеров краткосрочных данных трафика в регулируемом по выбору цикле (15/30 сек./от 1 до 5 мин.) Долговременные данные можно объединять на избранных точках замера по выбору в регулируемых учетных интервалах с точностью до одного часа. Допускаются только целочисленные величины, являющиеся делителями либо производными от 24 ч: 1, 2, 3, 4, 6, 8 часов и т. д.

- подготовка следующих данных для подстанций:
- данные трафика:

Краткосрочные данные => Для каждого интервала измерений показатели по умолчанию передаются по каждому из потоков движения

Долгосрочные данные => Параметры переключения между режимами охвата краткосрочных и долгосрочных данных можно изменять с компьютерной станции управления трафиком

Передача краткосрочных и долгосрочных данных ведется параллельно

- данные окружающей среды с точек замера:
- в зависимости от заданного интервала замера передаются все сообщения с точек замера;

- системные сообщения и сообщения об ошибках.

Приём распределительных команд с подстанций, контроль обратной связи, оповещение подстанций о выполненных операциях переключения

- управление процедуры передачи данных в процессе обмена данными между узлом управления и устройствами обработки/выдачи данных;
- дальнейшая передача параметров на концентратор входящих/исходящих сигналов и модули ввода/вывода данных;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- обеспечение возможности выполнения операций вручную (путем непосредственного переключения основных блок-схем при выходе центрального управления из строя либо при отказе передачи данных между дорожным контроллером и центральным управлением) для функциональной проверки либо в экстренных случаях;

- автономная работа путем включения заранее запрограммированного состояния управляемых дорожных знаков, а также регулирование яркости на каждой контрольной точке при отказе компонента;

- контроль коммутации графических искажений;

- поддержка управления временем для синхронизации системы.

Корпус и отсек питания от сети.

ДК помещен в корпус из пластика, армированного стекловолокном. Класс защиты – IP54.

На передней части корпуса находятся двойные двери. Каждая дверца оборудована ключом блокировки.

Корпус монтируется на пластиковое основание или на основании из нержавеющей стали.

В корпусе два отсека:

- энергетический отсек;

- электронный отсек.

Энергетический отсек отделен физически от других отсеков.

Электронные модули располагаются в выдвижной раме, в которой можно расположить 24 HE 19” модулей.

Энергетическая часть расположена в левой части корпуса ДК.

Соединительные выводы магистрального силового кабеля расположены в нижней части отсека, а выводы для подсоединения другого оборудования дорожной транспортной сети монтируются в верхней части отсека. На входе силового отсека предусмотрена вставка для основного предохранителя. Устройство защиты от перенапряжений расположено после основного предохранителя и состоит из разрядников перенапряжения класса В+С. Для защиты от остаточных токов установлены выключатели 25/0,3 А типа S. Источник питания сервисного вывода оснащен дополнительным выключателем остаточного тока 25/0,03А типа G.

Источник питания для оборудования выполнен с использованием 2-полюсных миниатюрных выключателей типа В. Внутренняя подсветка корпуса выполнена с использованием двух ламп, по одной для каждого отсека корпуса. Электронный отсек корпуса оснащен нагревателем мощностью 60 Вт с термовыключателем.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						76

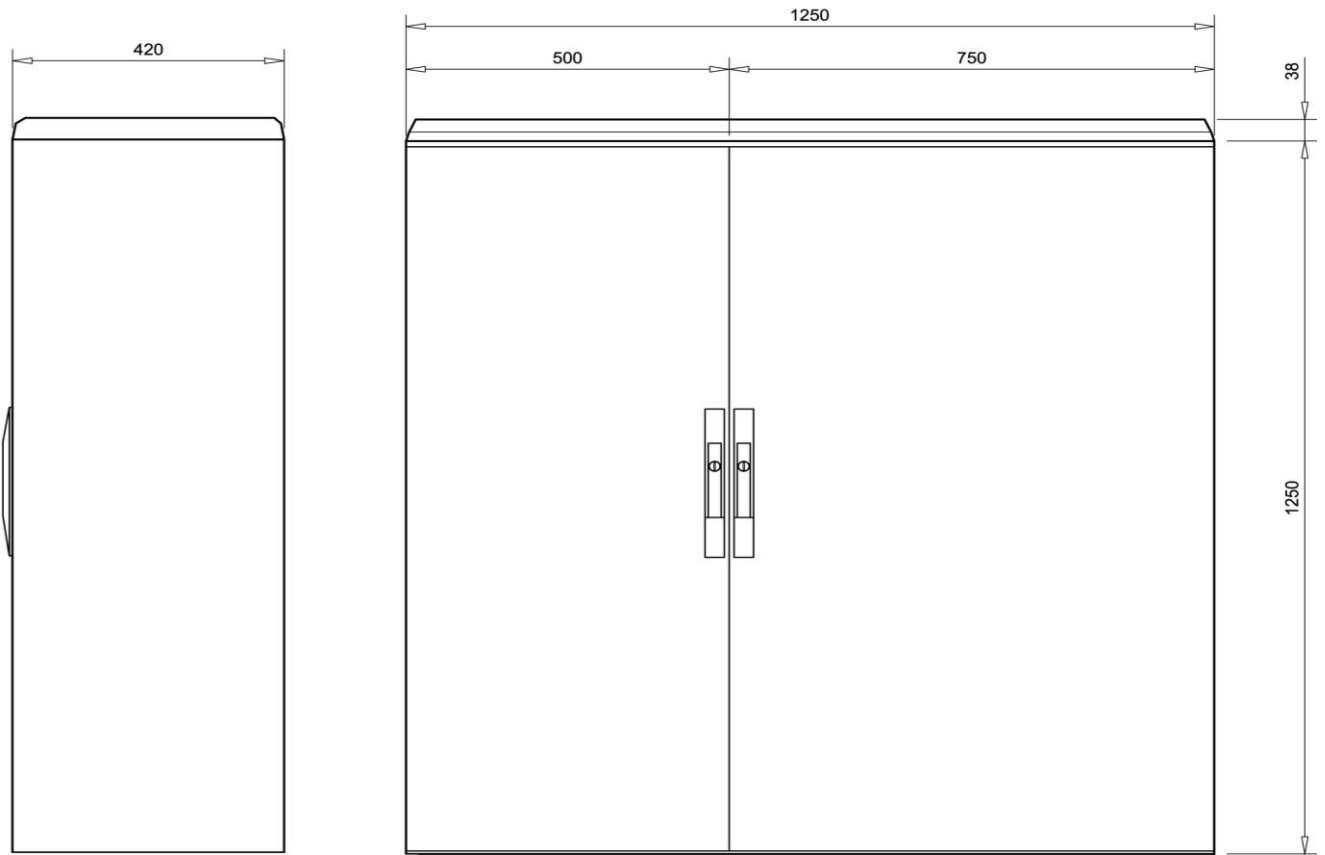


Рисунок 41 – Общий вид дорожного контроллера

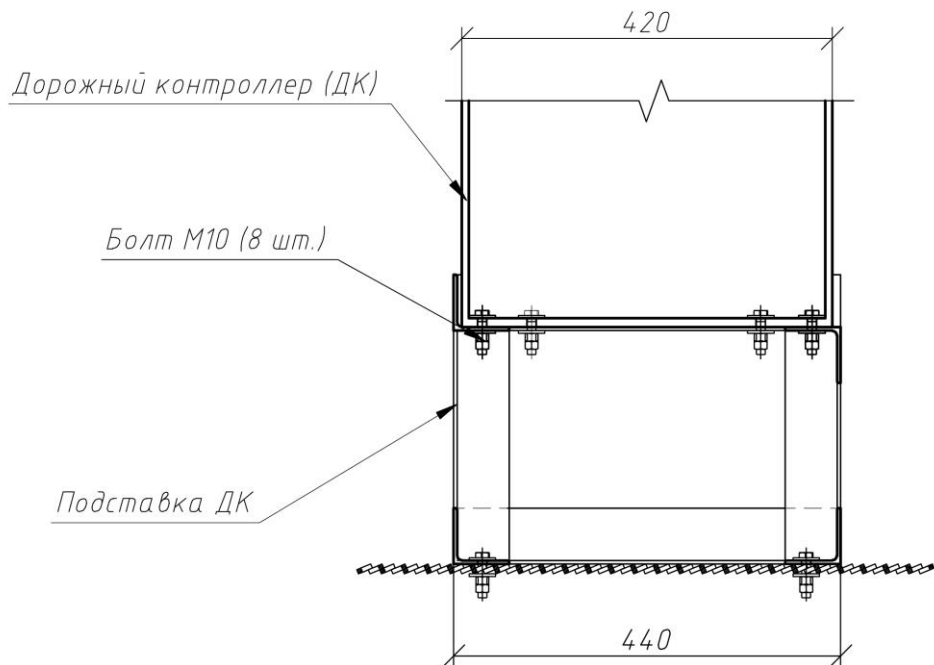


Рисунок 42 – Эскиз крепления дорожного контроллера

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

77

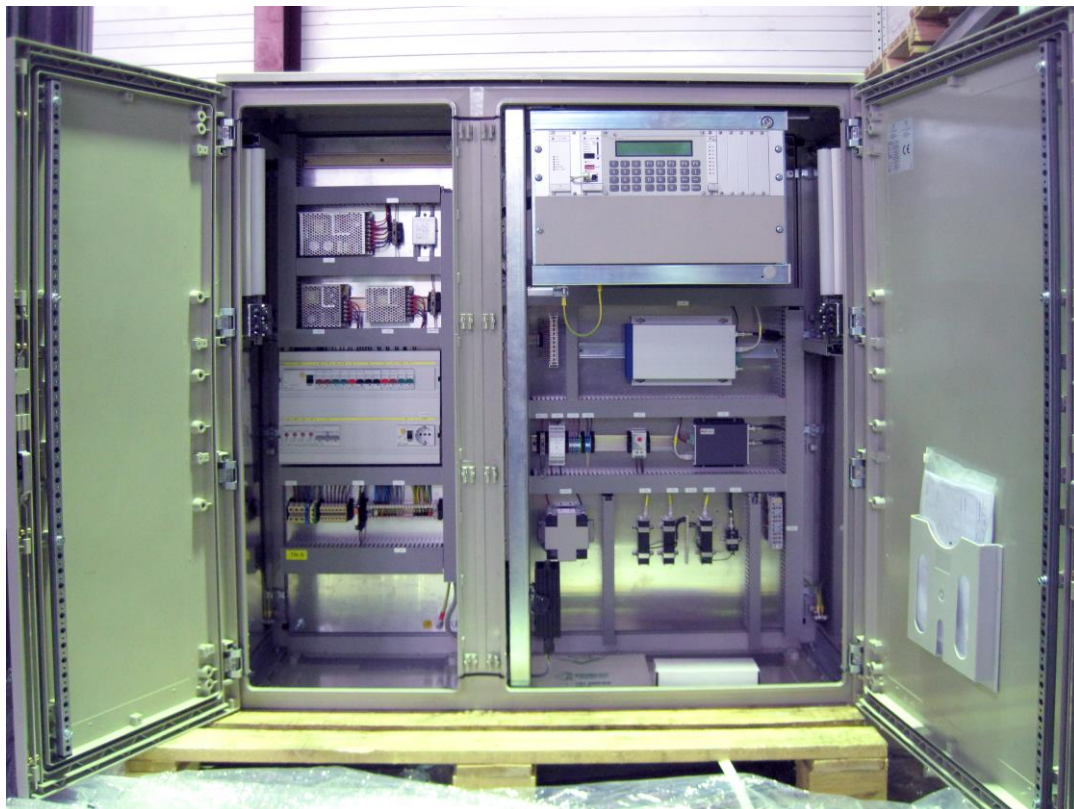


Рисунок 43 – Расположение оборудования дородного контроллера

Электронный отсек

Электронный отсек ДК выполнен с использованием 19” модулей, смонтированных на 19” стойку. Базовая конфигурация включает следующие модули:

- источник питания постоянного тока 230В/16В LU_NAP;
- бесперебойный источник питания LU_UPS;
- модуль батареи LU_BAT;
- главный процессорный модуль LU_MPU3;
- восьмиканальный параллельный модуль ввода-вывода;
- четырехканальный оптический изолированный привод 230В.

Программное обеспечение

Скорость передачи данных

Последовательная асинхронная передача на выходы TLS придорожного контроллера спроектирована со следующими техническими характеристиками:

- скорость: - минимум 1200 б/с / максимум 19200 б/с;
- время отклика на подчиненном терминале: - минимум 5 мс/ максимум 15 мс;
- время ожидания ответа от подчиненного терминала: -минимум 10 мс/ максимум 50 мс.

Уровень передачи данных OSI

При построении модели передачи данных согласно TLS 2002 используются следующие

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

78

Уровни передачи данных:

- OSI7 – уровень данных;
- OSI3 – уровень трассировки;
- OSI2 – уровень пакетов (целостность фрейма);
- OSI1 – физический уровень – протокол последовательной асинхронной передачи данных RS232/RS422.

Функции ДК на следующих уровнях OSI:

- на физическом уровне OSI1, последовательный канал устанавливается с помощью интерфейса RS232 или RS422 с регулируемой скоростью передачи битов между 9600 и 19200 б/с к контроллеру главной шины (MBC-KRI) на входной терминал и с модемом на стороне выходной линии по направлению к концентраторам, с дополнительной связью с контроллером главной шины по протоколу TCP/IP;

- на уровне пакетов сообщений OSI2, ДК работает как подчиненное устройство передачи данных по отношению к контроллеру главной шины, и как главное устройство передачи данных на внешние выходы. Уровень OSI2 обеспечивает целостность обмениваемых фреймов и обеспечивает доставку фреймов, несущих информацию;

- на уровне данных OSI7, ДК направляет данные для внешних каналов, а также внутренне обрабатывает данные во встроенных групп функций.

Операционная система

Некоторые из требований для ДК следующие:

- последовательная передача данных через несколько последовательных портов;
- короткое время отклика на полученное сообщение;
- последовательное выполнение нескольких асинхронных задач;
- высокая надежность и безотказность.

Вышеупомянутые требования предусматривают надежную операционную систему с многопоточной обработкой данных в реальном режиме времени.

Операционная система и язык программирования, используемые в ДК, следующие:

- операционная система: - «ThreadX» компании «Express-Logic»;
- язык программирования: - Ассемблер, C/C++.

Описание приложений

Программное обеспечение в ДК организовано в нескольких программных модулях:

- основная программа;
- подчиненный модуль OSI2;
- главный модуль OSI2;
- транспортный модуль – центральный буфер блоков OSI7;
- уровень пользовательского интерфейса;
- одна или более встроенных групп функций.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						79

Основная программа

Главный модуль является отдельным подпроцессом, который создается в первую очередь. Согласно параметрам конфигурации он запускает дополнительные подпроцессы:

- подчиненный OSI2: - один подпроцесс;
- главный OSI2: - один подпроцесс;
- группы функций: - конфигурируемое число подпроцессов.

В соответствии с конфигурацией основная программа конфигурирует подчиненный модуль OSI2 и главный модуль OSI2 со следующими параметрами:

- входной TLS-терминал: - от 1 до 16;
- выходной TLS-терминал: - то 200 до 220;
- количество подчиненных модулей на выходном TLS-терминале: -от 1 до 16.

При нормальной работе главный модуль «слушает» сервисный связной терминал и ожидает связи с сервисным приложением.

Сервисный связной терминал дает следующие возможности:

- просмотреть и отредактировать параметры конфигурации;
- пролистать обнаруженные ошибки в функции ПК;
- онлайн-перехват выбранного трафика данных TLS.

Обновление программного обеспечения в ДК может быть выполнено через пользовательский фрейм FG254 (расширение Telegra d.o.o), в то время как ДК является полностью функциональным благодаря коду буферизации в отдельном участке памяти.

Устройство может быть перезагружено удаленно с помощью стандартного фрейма FG254 для аппаратной перезагрузки.

Подчиненный модуль OSI2

Подчиненный программный модуль OSI2 (отдельный подпроцесс) обрабатывает TLS-фреймы, полученные через входной порт. Обработка выполняется на уровне OSI. Все полученные фреймы OSI7 направляется через буфер блоков. Все выходящие фреймы считываются из буфера блока и отправляются в контроллер главной шины или UZ.

Главный модуль OSI2

Главный программный модуль OSI2 (отдельный подпроцесс) устанавливает связь с концентраторами, подсоединенными к выходному порту TLS (локальная шина). Число концентраторов, подключенных к выходным портам, определяется конфигурацией системы и является частью параметров конфигурации ДК.

Транспортный модуль – буфер блока

Этот модуль организован вокруг буфера блока, его основная функция – связь в процессе обработки и передача данных с сортировкой. Используя стандартный интерфейс приложения для групп функций, главного модуля OSI2 и подчиненного модуля OSI2, этот модуль работает как интегратор ПК.

К этому центральному модулю прикрепляются группы функций.

Интерфейс пользователя (UI)

Интерфейс пользователя – это программный модуль, который делает возможным взаимодействие между системой ДК с группами функций и оператором с использованием встроенной клавиатуры и экрана. Он поддерживает

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № подл.						Лист
											80
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ						

независимый доступ несколькими программными модулями, где только один имеет реальный доступ (фокус) к клавиатуре и экрану; пользователь может просто переключать между модулями через главный экран (меню). Каждая группа функций имеет полностью «прозрачный» доступ к пользовательскому интерфейсу, независимо от других групп функций.

Сенсорный цветной ЖКИ дополнительно поддерживается пользовательским интерфейсом.

Группы функций системы

Каждый ДК имеет несколько встроенных групп функций, определенных TLS:

- FG254 –конфигурация ПК;
- FG6 - контроль за оборудованием ПК.

Группа функций 1 (FG1)

Группа функций 1 – это группа функций, которая может быть включена в ДК. Ее функция – это сбор и обработка данных дорожного движения, установленных TLS. Поддерживаются все типы стандартных блоков сообщений. Поддерживаются детекторы с максимальным количеством 8+1 классов классификации транспортных средств.

Функциональность этого функционального блока – в соответствии с рекомендациями

TLS 2002. Группа функций использует последовательный обмен данных с датчиками, срабатывающими при прохождении автомобилей, через субшину.

Группа функций 1 настраивается отправкой блоков, являющихся расширением TLS-стандарта компанией Telegra d.o.o. Для каждого физического канала можно определить (для более легкого технического обслуживания и управления) удобочитаемое имя канала и настроить тип и параметры датчика. Для всей функциональной группы можно установить параметры последовательной передачи данных

Группа функций 3 (FG3)

Группа функций 3 – это группа функций, которая может быть включена в ДК. Ее функция – сбор и обработка данных окружающей среды (метеорологических). Группа функций последовательно обменивается данными с одной или несколькими метеорологическими станциями согласно соответствующим протоколам пользователя. Поддерживаются все модели метеостанций основных производителей. Группа функций обрабатывает данные, преобразовывает их в TLS –формат и отправляет сообщения в соответствии с TLS. Функциональность этой группы функций - в полном соответствии с TLS 2002.

Группа функций 4 (FG4)

Группа функций 4 – это группа функций, которая может быть включена в оборудование управления дорожной сигнализацией, такое как:

- механические дорожные знаки со сменной информацией;
- светодиодные дорожные знаки со сменной информацией;
- светодиодная матричные дисплеи, которые могут показать произвольный текст и пиктограммы;
- внутренние светящиеся дорожные знаки со сменной информацией;

Подп. и дата		Инв. № дубл	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист

- дорожные светофоры группа функций обменивается данными с устройствами через последовательные порты (механические дорожные знаки со сменной информацией, светодиодные дорожные знаки со сменной информацией) или параллельные платы ввода-вывода 230В (внутренние светящиеся знаки или светофоры). К группе функций можно подключить большое число дорожных знаков и светофоров.

Функциональность этой группы функций - в соответствии с рекомендациями TLS 2002.

Группа функций настраивается отправкой блоков, являющихся расширением TLS-стандарта компанией Telegra d.o.o. Для каждого физического канала можно определить:

- тип (параллельный/последовательный);
- адрес суб-шины (для последовательно управляемых устройств);
- удобочитаемое имя канала для более легкого технического обслуживания и управления, а также названия картинок (для дорожных знаков с фиксированными пиктограммами).

Группа функций 7 (FG7)

Группа функций 7 – это группа функций, которая может быть включена в ДК, управляющая произвольно устройствами (ввода/вывода) с параллельным управлением. Каждое устройство управляется от 1 до 8 битами состояния (входные каналы), от 1 до 9 битами команды (выходные каналы) и от 1 до 8 бит ошибки (входные каналы). Это позволяет управлять и контролировать различное оборудование, такое, как переключатели и пр.

Дополнительной возможностью является настраивание группы функций на вызов данных из подсистем программируемого контроллера с использованием протокола MODBUS/Profibus. В таком случае каждый физический канал может быть перенесен на определенный диапазон бит в регистрах подсистемы PLC. Можно смешивать несколько типов физических каналов в одну группу функций.

Группа функций настраивается отправкой блоков, являющихся расширением TLS-стандарта компанией Telegra d.o.o. Для каждого физического канала можно определить:

- тип (параллельный 24В, параллельный 230В, регистр внешней подсистемы PLC);
- параметры канала (порт ввода/вывода, индексный регистр);
- число линий /байт в регистре для канала.

Группа функций 130 (FG130)

Эта группа функций является расширением TLS-стандарта компанией Telegra d.o.o. Она функционирует как автоматизированный модуль внутри ДК и может использоваться для различных целей: быстрое реагирование на экстраординарные ситуации, такие, как пожарная тревога и авария.

Основные характеристики:

- алгоритм, который выполняет автоматическую обработку, в псевдокодах, написанных на компьютере ДК; полученный в результате код может быть передан в ДК через обычную TLS-связь;
- во время передачи псевдокода ДК является полностью работоспособным;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Лист
					13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ
					82

- проверка целостности псевдокода с использованием 32-битного CRC;
- удаленный запуск и отмена алгоритма;
- возможность отправки команд каналам FG4 и FG7; наблюдение за текущим состоянием всех каналов, реализованных в ДК;

- интерфейс к устройствам PLC;
- роль контролера над другими ДК, если используется такая конфигурация.

В электронном отсеке ДК используются 19” стандартных модулей, смонтированных на 19” стойку. Базовая конфигурация включает следующие модули:

- Стабилизированный источник питания постоянного тока 230В/16В с дополнительным резервным питанием;

- главный процессорный модуль;
- 32-битный микроконтроллер;
- статическое озу с локальным резервным питанием;
- флэш-память для программы;
- встроенная флэш-память для хранения данных конфигурации;
- разъем для установки карт памяти типа SD;
- часы реального времени с резервным питанием;

- контрольная схема питающего напряжения с аппаратной схемой безопасности;

- сервисный последовательный порт RS232 на передней панели с разъемом RJ45;

- 4 последовательных порта на выбор пользователя, определяемые посредством заменяемых адаптеров для преобразования сигналов (RS232, RS485);

- CAN-контроллер для соединения различных внешних CAN-устройств;
- контроллер Ethernet LAN 10 МБ с разъемом RJ45 на передней панели;
- параллельная шина аппаратного расширения для параллельного соединения внешних устройств (ЖКИ, клавиатура и пр.);

- четырехканальный последовательный модуль ввода-вывода.

Используя различные вставные модули преобразования сигнала, каждый канал может быть отдельно сконфигурирован следующим образом:

- RS485-интерфейс с гальванической оптоэлектронной изоляцией;
- RS422 – интерфейс с гальванической оптоэлектронной изоляцией;
- RS232 -интерфейс;
- восьмиканальный параллельный модуль ввода-вывода;
- четырехканальный привод 230В с оптоэлектронной изоляцией.

Датчики, срабатывающие при прохождении транспорта, устройства учета и движения и классификации транспорта с различным оборудованием третьей стороны:

- на основе индукционной петли/пьезо детектора;
- радар/микроволновый датчик, срабатывающий при прохождении транспорта;
- различные типы оборудования видеодетектирования.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						83

Краткие технические характеристики:

- операционная система, работающая в реальном режиме времени;
- доступны различные протоколы (TLS2002, TLS поверх IP, OPC XML-DA, MODBUS, другие согласно запросу);
- встроенный интерфейс для устройств PLC в соответствии с протоколами MODBUS/Profibus/другими промышленными протоколами.

Установленное программное обеспечение, через вывод для конфигурирования, позволяет:

- контролировать и настраивать параметры конфигурации;
- просматривать соединения и журнал ошибок;
- избирательно прослушивать в режиме онлайн трафики данных по любому каналу связи.

Электроснабжение

Каждое распределение выполняется с помощью входных, выходных и резервных клемников. Эти клемники определяются по номинальной нагрузке электроцепи или по толщине проводки. Выходные предохранители для компонентов устройств сбора данных по движению и окружающей среде, а также выходные предохранители для управляемых дорожных знаков сечения выполняются как защитные выключатели нужной величины.

Чтобы защитить электронные узлы от образования росы, предусмотрен термостатрегулирующий обогреватель шкафа с приборами управления достаточной мощности. Посредством вентиляции шкафа соблюдается требуемый температурный режим.

3.9 Дорожный коммутационный шкаф

Дорожный коммутационный шкаф предназначен для размещения в нем оборудования:

- коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T;
- видеокодек SED – 2140;
- блок распознавания инцидентов «Traficon»).

Комплектация шкафа зависит от подключаемого к нему оборудования:
ДКШ 1а – устанавливается около П-образной опоры и ТЭС.

Оборудование шкафа:

коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T

Подключаемое оборудование:

Дорожный контроллер ТЭС

ДКШ 1б – устанавливается около П-образной опоры.

Оборудование шкафа:

коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T

Подключаемое оборудование:

Дорожный контроллер

Д

КШ 2а – устанавливается около стойки под видеокамеру и ТЭС.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

84

Оборудование шкафа:

коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T

видеокодек SED – 2140

блок распознавания инцидентов «Traficon»

Подключаемое оборудование:

ТЭС

Видеокамера

ДКШ 2б – устанавливается около стойки под видеокамеру.

Оборудование шкафа:

коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T

видеокодек SED – 2140

блок распознавания инцидентов «Traficon»

Подключаемое оборудование:

Видеокамера

ДКШ 3а – устанавливается около информационно - рекламного табло.

Оборудование шкафа:

коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T

Подключаемое оборудование:

Информационно-рекламное табло

Коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T предназначен для преобразования сигналов, проходящих с периферийного оборудования (дорожный контроллер, ТЭС, видеокодек) в оптический сигнал и передачи его в ЦПУ по оптоволоконной линии.

Видеокодек SED – 2140 предназначен для преобразования аналогового сигнала, проходящего с видеокамеры, в цифровой. Далее сигнал передается в коммутатор MOXA EDS- 510A-3SFP-T.

Блок распознавания инцидентов «Traficon» анализирует видеосигнал, проходящий с видеокамеры, на наличие инцидентов на дорог, далее передает обработанный сигнал в видеокодек.

10.2 Конструкция и характеристики ДКШ:

Марка 650/2 -42U (2-х секционный)

Габариты, мм (ШхГхВ) 1900x800x2480

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взаим. инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

85



Рисунок 44 – Дорожный коммутационный шкаф.

Особенности конструкции:

Все шкафы выполнены в антивандальном исполнении.

Конструкция шкафов модульная, крепление модулей производится изнутри.

Для защиты, установленного внутри оборудования, от температурных колебаний шкаф изнутри обшит термоизоляционным материалом.

Для обогрева и охлаждения предусмотрена возможность установки систем кондиционирования, вентиляции и обогрева, а также необходимых для управления тепловым режимом шкафа датчиков, термостатов и систем управления.

Предусмотрена возможность установки систем электропитания.

Наличие заземляющих элементов на всех металлических частях шкафа, предусмотрены точки подключения общего заземления.

- подвода к шкафу кабелей;
- защиты от попадания снега и затопления. (см. рисунок 45)

Подп. и дата					
Инв. № дубл					
Взаим. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ
					Лист
					86



Рисунок 45

Цоколь (кабельный отсек)

Предназначен для установки шкафа на фундамент, креплению к нему посредством анкерных болтов (см. рисунок 46);



Рисунок 46

Кабельные вводы между цоколем и отсеком герметичные (возможна установка различных сальников и гермовводов).

Между отсеками предусмотрены щёточные кабельные вводы с установленными сальниками (см. рисунок 47).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						87

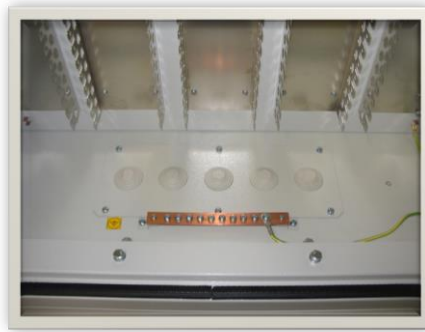


Рисунок 47

Двери снабжены ригельными замками трёхточечного запираения. Каждый отсек шкафа имеет свою дверь с индивидуальным ключом отличным от других. Двери шкафа содержат термоизоляционный слой болтов (см. рисунок 48).



Рисунок 48

3.10 Центральный пункт управления

Центральный пункт управления (далее ЦПУ) является центральным компонентом автоматизированной системы управления дорожным движением (далее АСУДД). ЦПУ выполняет контролирующие, координирующие и управляющие функции для всех устройств и систем, установленных на автомобильной дороге.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Состав комплекса ЦПУ

Комплекс систем и устройств ЦПУ разделяется на 2 основных зоны:

- операционный зал (диспетчерская);
- зона размещения технического оборудования (аппаратная или серверная).

В операционном зале ЦПУ располагаются рабочие места операторов управляющих компьютеров АСУ ДД и средства коллективного отображения.

Рабочие места операторов:

- 2 рабочих места операторов АСУ ДД и системы видеонаблюдения;
- 1 рабочее место оператора системы сбора метеоданных;
- 1 рабочее место оператора системы контроля скоростных режимов.

Средства коллективного отображения информации

- видеостена;
- мультимонитор.

В аппаратной (серверной) располагаются серверы всех подсистем АСУ ДД, электронные архивы и коммуникационное оборудование, а также рабочее место инженера связи.

Серверы подсистем:

- 2 сервера АСУ ДД;
- сервер экстренной связи;
- сервер автоматического определения инцидентов;
- сервер сбора метеоданных;
- 3 сервера видеонаблюдения;
- 3 архива видеонаблюдения.

Коммуникационное оборудование

- коммутатор Cisco Catalyst 4506E

Требования к помещениям серверной и диспетчерской.

Серверная комната устраивается в помещении здания ЦУДД. Комната не должна иметь окон и внешних стен здания. Стены и двери должны иметь герметичную конструкцию; при этом стены и двери должны обладать огнестойкостью не менее 45 минут.

Не допускается прокладка через серверную любых транзитных коммуникаций, кроме тех, которые предназначены для подключения оборудования самой серверной.

Серверная оборудуется системой автоматического пожаротушения

Для поддержки температуры в диапазоне от 18 до 24 °С и относительной влажности от 30 до 55 % помещение серверной оборудуется системой кондиционирования и вентиляции.

Все оборудование серверной монтируется в стандартные 19-дюймовые стойки высотой 46 U. В рамках проекта АСУ ДД планируется установить в серверной две таких стойки.

Оборудование операционного зала.

Рабочие места операторов строятся на основе стандартных PC с операционной системой Windows XP.

Преимущества такого решения – возможность устанавливать и использовать любые приложения на основе Windows.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						89

Конфигурация рабочего места оператора

Рабочая станция HP xw4600 Workstation в составе:

- процессор Intel Core 2 Duo E65501, 4 MB shared L2 cache, 1333 MHz FSB7;
- оперативная память 2 ГБ;
- SCSI - Raid контроллер;
- 2 x SCSI HDD 36 ГБ (Raid 1) для системы и программного обеспечения;
- привод DVD-RW;
- сетевая карта 10/100/1000 Мбит;
- монитор LCD с диагональю экрана 20 дюймов;
- клавиатура;
- мышь;
- специальное ПО;
- пульт дистанционного управления видеостанциями, установленными на трассе (только для рабочего места оператора видеонаблюдения).

Пульт дистанционного управления позволяет удалённо управлять видеостанциями. При этом доступны следующие операции:

- поворот в горизонтальной плоскости (угол зависит от применяемого поворотного устройства);
- поворот в вертикальной плоскости (угол зависит от применяемого поворотного устройства);
- зумирование изображения (величина зависит от установленного объектива).

Все опции доступны оператору как в ручном режиме, так и в автоматическом (по заранее заданной программе).

Рабочие места операторов подключаются к серверам посредством сети Ethernet.

Для каждого рабочего места предусматривается установка в необходимом количестве электрических и телекоммуникационных розеток для подключения оборудования.

Средства коллективного отображения

Видеостена и мультимонитор

Для Центра управления дорожным движением предусмотрена видеостена для отображения дорожной информации и текущих видеосигналов. Вся видеостена состоит из 6 модулей, размещенных в виде матрицы 3x2 67" рирпроекционных модуля (модуля обратной проекции). По бокам от видеостены размещаются 16 дополнительных видеомониторов, предназначенных для индивидуального и группового просмотра произвольной информации. Количество, расположение и характеристики видеомониторов уточняются по согласованию с заказчиком на стадии рабочего проекта.

Предлагаемые модули обратной проекции AWTech, поддерживают разрешение расширенной графической матрицы XGA (1.024 x 768 пиксел) для экрана модуля размером 1368 x 1026 мм. Графический контроллер видеостены состоит из процессорного блока на базе процессора Intel dual-core /quad-core хеон и блока с платами видеоввода и видеовыхода. Ввод видеоинформации осуществляется платами приема потокового цифрового видеосигнала. Предусмотрен прием до 16 видеоисточников.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Видеорхив. Запись видеоизображений.

Видеоархив в составе SCSI - Raid контроллера и массива жестких дисков обеспечивает:

- запись видео и аудио потоков MPEG4 с полным разрешением в режимах реального и промежуточного времени;
- непрерывная запись даже во время перемотки назад, ускоренной перемотки назад и пошаговых операций при просмотре записанных видеоданных;
- возможность осуществления моментальной выборки видеоизображения;
- разрешение: до 25 изображений в секунду в каждом канале;
- формат записи: от кадра (CIF) до полноэкранного разрешения (4CIF);
- отдельные установки для ввода каждого изображения, такие как качество изображения, скорость записи, аудио вкл./выкл. с возможностью изменений в процессе работы;
- обнаружение потери видеоизображения для каждого канала;
- экспорт видеоряда в защищенный формат.

Коммуникационное оборудование.

Все серверы, рабочие станции, средства коллективного отображения объединяются в единую локальную вычислительную сеть с пропускной способностью 1 гБит/с при помощи коммутатора Cisco Catalyst 4506E.

Структурная схема центрального пункта управления АСУ ДД представлена рисунке 49.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ
					92

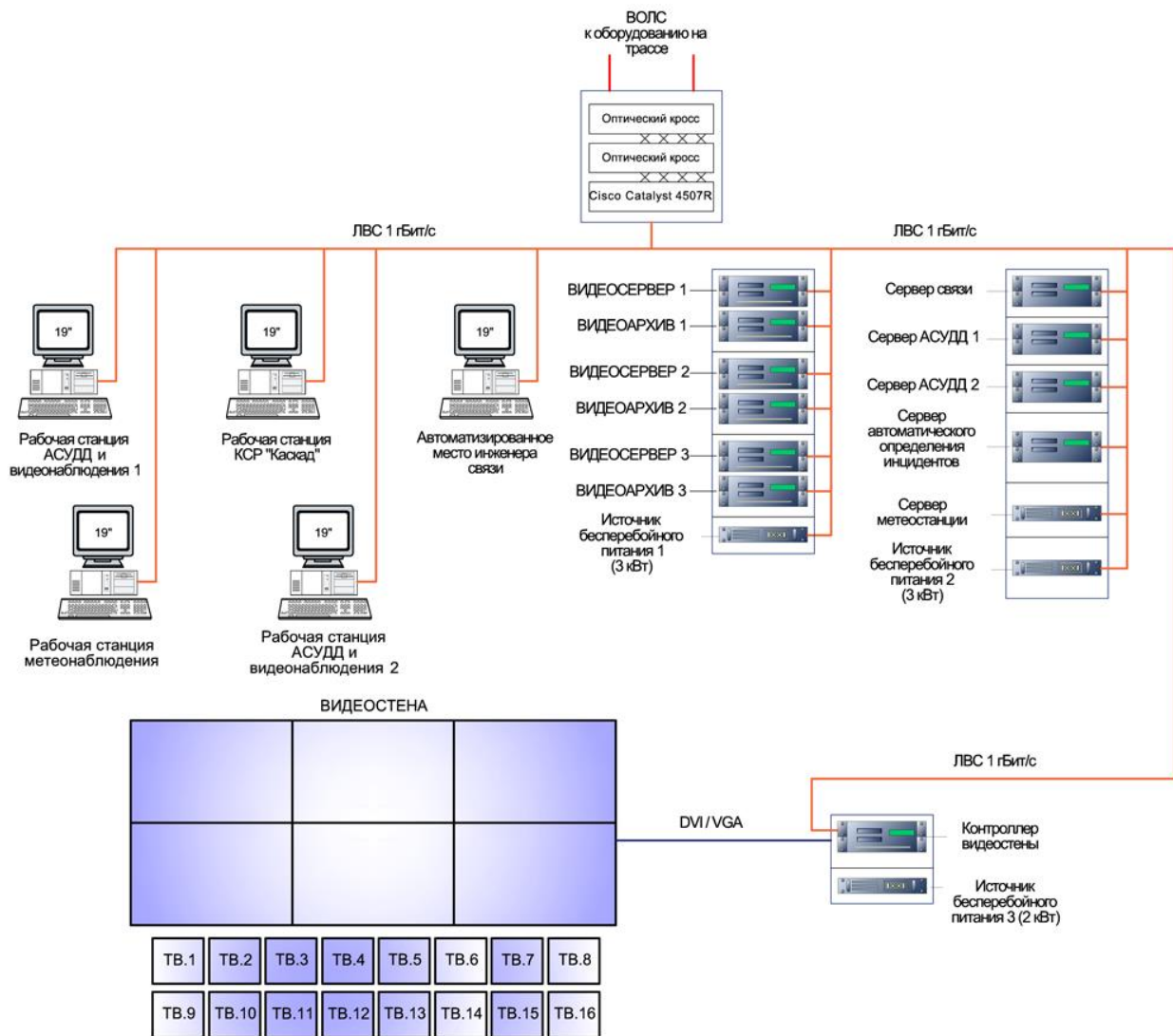


Рисунок 49 – Структурная схема центрального пункта управления АСУ ДД

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл
	Взаим. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

93

4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АСУДД

При построении системы на базе дорожных контроллеров, диагностика и обслуживание стали как никогда удобными. Неисправности силовой сети перекрестка и оборудования диагностируются контроллером, отчеты передаются в центр управления в случае выхода параметров из допустимых диапазонов. Кроме того, вся диагностика запоминается в локальном журнале контроллера, доступном для удаленного считывания в центре управления.

Кроме того, система позволяет дистанционно считывать и записывать конфигурации локальных режимов работы светофорного поста в энергонезависимую память контроллера. Использование этих функций для других типов контроллеров ограничено возможностями предоставляемого ими интерфейса.

Дорожные контроллеры:

АСУДД ориентирована на использование, в первую очередь, дорожных контроллеров. Использование контроллеров обеспечивает развертывание полнофункциональной системы. Однако, на этапе модернизации, существующей в городе АСУДД, возможно подключение дорожных контроллеров других производителей путем их дооснащения специальным коммуникационным модулем. Этот коммуникационный модуль обеспечивает преобразование сигналов существующего в контроллере интерфейса управления в интерфейс системы, осуществляет подключение к стандартным сетям передачи данных (Ethernet, GPRS и др.). Кроме того, модуль решает ряд сопутствующих задач по синхронизации сигналами точного времени GPS для реализации координированного управления, реализует уровень загрузки динамических программ, делает возможным введение координированных режимов и некоторых адаптивных алгоритмов в тех контроллерах, которые изначально не предусматривали такой возможности.

К используемым контроллерам относятся дорожные контроллеры с поддержкой системы АСС УД «СИГНАЛ» и ТСКУ.

Следует, однако, понимать, что функциональность контроллеров, адаптированных к системе, во многом ограничивается тем набором, который предусматривает их базовый системный интерфейс.

Функциональные блоки:

Основным видом периферийных технических средств АСУД являются дорожные контроллеры, обеспечивающие переключение светофорной сигнализации на перекрестках.

В настоящее время 15 фирм России выпускают дорожные контроллеры (ДК) разных типов и конструкций. Но, несмотря на это разнообразие, все производители ДК придерживаются общих принципов. Обобщенная структурная схема дорожного контроллера представлена на рисунке 50.

В структуре построения любого ДК можно выделить ряд основных блоков, каждый из которых выполняет обязательную функциональную задачу. К таким блокам относятся следующие: системный, питания, связи и силовой.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											94

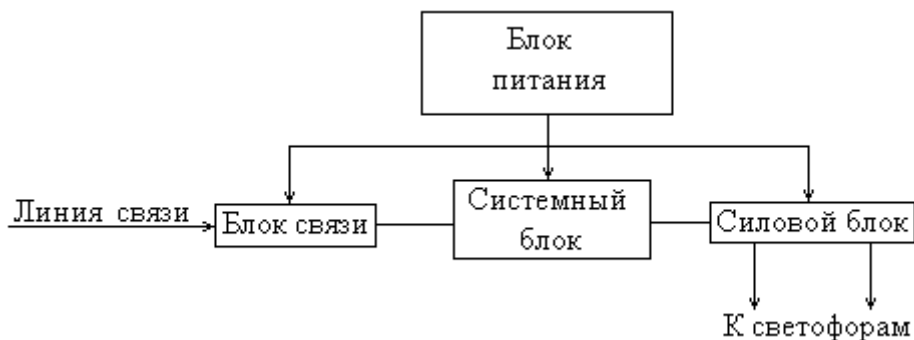


Рисунок 50 – Обобщенная структурная схема дорожного контроллера

Основное назначение блока связи заключается в расшифровке информации, поступающей из ЦУПа, и формирование объектной сигнализации.

Главным элементом системного блока является микропроцессор с памятью и программным обеспечением. Этот блок выполняет все логические операции ДК, а именно: выбор приоритета, режима управления, формирование команд на переключение светофорной сигнализации, осуществление контроля за неисправностью составных частей и обеспечение взаимодействий всех блоков.

Блок питания обеспечивает формирование требуемых уровней напряжения и тока для всех блоков ДК.

Разнообразие ДК обусловлено рядом требований и причин.

Во-первых, выполнение всей схемы ДК на единой плате (ДКС-Д) либо на различных платах – субблоках (ДКС16). В случае выполнения на единой плате стоимость изготовления существенно снижается по сравнению с субблоковым вариантом, но при этом значительно сокращается возможность ДК по подключению к нему внешних устройств (устройство связи с ДТ, выносной пульт управления).

Во-вторых, требование к количеству коммутируемых групп ламп изменяется от 8 до 64 и зависит от сложности организации движения на перекрёстке. Наиболее распространёнными являются варианты ДК на 16 (около 75%) и 24 (около 15%) коммутируемых групп ламп. Совершенно очевидно, что изготовление ДК в соответствии с требованием количества коммутируемых групп ламп является экономически выгодным.

Контроллеры дорожные ДКС-Д предназначены для работы на городских перекрестках с малой и средней сложностью организации движения и осуществляют:

- координированное управление транспортными и пешеходными светофорами в составе АСУД;
- локальное управление движением транспорта и пешеходов по жесткой временной программе, выбираемой в зависимости от времени суток, дня недели, месяца;
- оперативное задание режима «Желтое мигание» от встроенного тумблера ЖМ.

Технические характеристики. Технические данные ДКС-Д в зависимости от модификации приведены в таблице 8.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

Таблица 8 – Технические данные ДКС-Д в зависимости от модификации

	Отличительные признаки			
Модификация	Функция связи с центром	Тип клеммного блока для расключения входных кабелей	Тип нагрузки	Габаритные размеры, мм
ДКС-Д	Нет	Под пружину	Лампы	520x430x350
ДКС-Д-01	Есть			
ДКС-Д-02	Нет	Светодиоды		
ДКС-Д-03	Есть			
ДКС-Д16	Нет	Под винт	Лампы	670x430x382
ДКС-Д16-01	Есть			
ДКС-Д16-02	Нет	Светодиоды		
ДКС-Д16-03	Есть			

Максимальное число выходных силовых цепей для подключения групп светофорных ламп – 16. При подключении светодиодных секций сохраняются все функции контроля.

Максимальное количество направлений – 6.

Максимальное количество регулируемых фаз – 6.

Максимальный ток нагрузки, коммутируемый в любой момент времени, – 15 А.

Максимальный ток нагрузки одной силовой цепи – не более 3 А для ламповой нагрузки и не более 1,2 А для светодиодной нагрузки.

Состав оборудования в АСУДД:

- центр управления, включая серверы управления, рабочие места операторов;
- система связи и передачи данных;
- периферийное оборудование.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

96

5 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Программный пакет topXview™ обеспечивает простой и последовательный сбор данных и управление системами, которые используются на автомагистрали.

Программа представляет собой модульную и расширяемую систему, в которой все компоненты объединены в сеть TCP/IP. Или они реализованы как DLL-компоненты. Подключение к различного рода протоколам и системам обеспечивает широкий диапазон приложений.

Программа topXview™, передовой программный пакет, разработана с главной целью - отвечать всем требованиям пользователей в центрах управления движением. Используя открытую и расширяемую архитектуру, которая позволяет осуществлять уникальные функции управления и контроля, программа topXview™ гарантирует полную координацию всевозможных систем.

Программный пакет topXview™ работает под оболочками Microsoft Windows® 2000 или XP Professional и более поздних версиях.

Основные характеристики

Общее описание архитектуры

Приложение имеет модульное исполнение, которое представлено в следующей схеме:

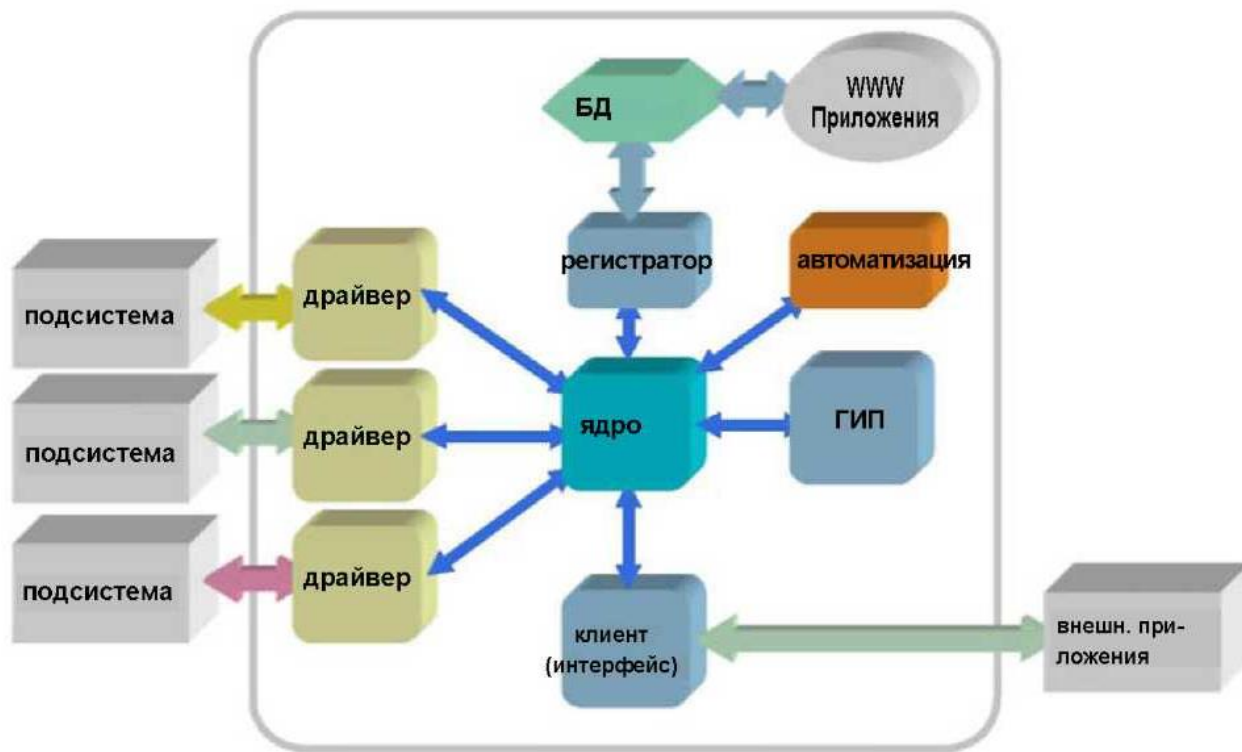


Рисунок 51

Различные внутренние компоненты изображены внутри прямоугольников. К основным компонентам относят следующие:

- ядро topXview™ осуществляет управление информационным потоком между компонентами системы; все компоненты подключены к ядру;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

- драйверы - интерфейсы для внешних систем их основная задача это преобразование в какой-то другой протокол для подсоединения;
- клиенты – MMI (человеко-машинный интерфейс), компоненты автоматизации, интерфейсное сопряжение с другими системами.

Данная концепция позволяет создать множество подключений клиентов одного типа, как например, графические интерфейсы пользователя, к одному ядру. Таким образом, возможен дистанционный контроль и управление.

Компоненты, которые, как правило, не взаимодействуют с оператором, работают в фоновом режиме (системные сервисы).

Основные компоненты системы работают на серверном компьютере. Другие (MMI) на клиентских машинах:

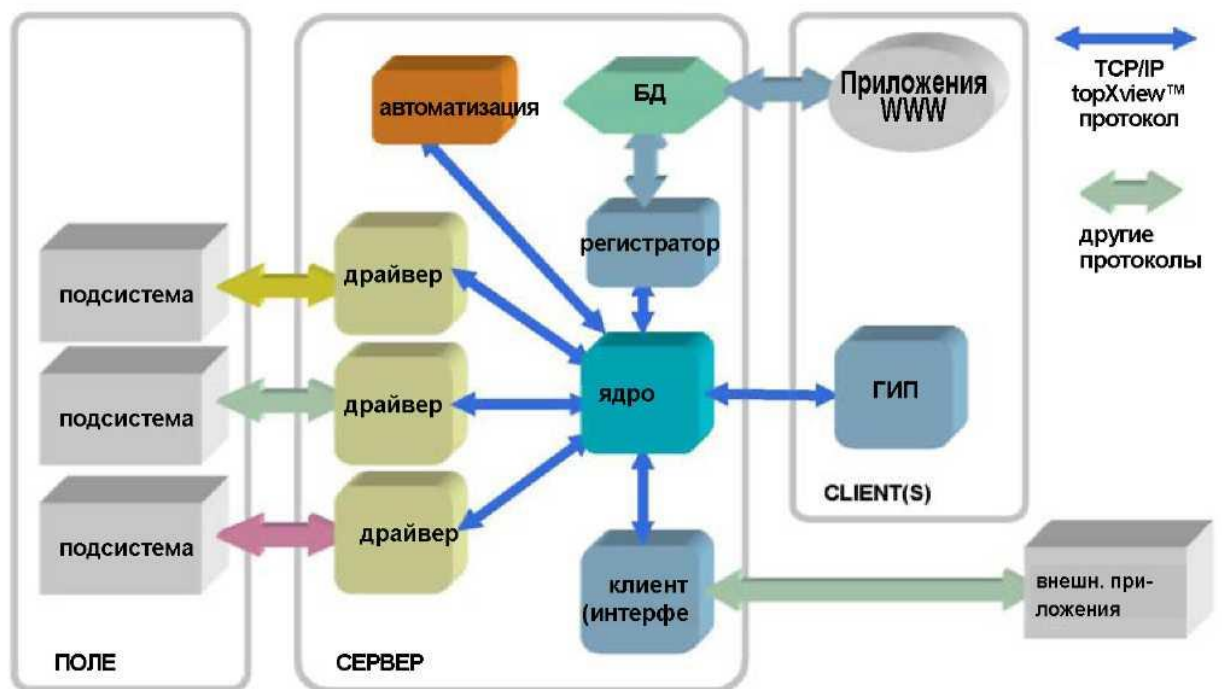


Рисунок 52

Внутренняя связь

Взаимодействие между компонентами topXview™ и ядром обеспечивается в виде простого взаимодействия протокольными блоками данных PDU. Каждый блок PDU представляет собой компактное устройство двоичной последовательности передачи байтов в формате topXview™. Блок topXview™ включает:

Головная метка, включая дескриптор типа и длину следующих данных;

Данные, преобразование которых выполняется согласно предшествующей головной метке.

Данные могут представлять собой непосредственную последовательность байтов (простые блоки) или последовательность блоков (сложные блоки). Данное исполнение обеспечивает:

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

Простую реализацию протокола (так как выше указанная схема никогда не меняется, только добавляются новые дескрипторы типов);

Преемственную совместимость и совместимость с будущими версиями (парсинг всегда осуществляется в том же самом виде, новые дескрипторы игнорируются, предполагается, что отсутствующие подблоки имеют значение по умолчанию).

Протокол представляет собой "Уровень конкретного применения" (OSI-слой 7) в OSI-модели. Другие слои представлены стандартными протоколами связи:

TCP/IP, обеспечивающие гибкость в размещении компонентов topXview™ (на индивидуальных компьютерах сети, на одном компьютере);

Win32® DLL переходы, улучшающие работоспособность, когда компоненты topXview™ находятся на том же самом компьютере, где находится ядро.

TCP/IP применяется для:

- установления связи между компонентами topXview™ и ядром;
- восстановления связи после сбоев;
- адресования реципиентов и отправителей;
- внедрения потока связи.

Когда используются Win32® DLL-переходы, головное устройство и компоненты являются основной частью одного процесса, следовательно, такие вопросы, как указано выше, не появляются.

Общее описание основных функций

Внутреннее взаимодействие основано на следующих концепциях:

- точки ввода-вывода – публикация и абонентская поддержка, передача обновлений и команд;
- автоматизация пользователя – предупреждения, диалоговые окна и подсказки поступают к оператору на рабочее место, позволяя взаимодействие по запросу фоновых процессов;
- автоматизация приложения – одно приложение topXview™ может использовать все функции, экспортированные другим приложением topXview™.

Данные концепции объяснены ниже в следующих разделах.

Представление и Управление точками ввода-вывода

Точки ввода/вывода (также называемые "объектами") являются как точками ввода данных (датчики, текущее состояние различных устройств, статус самоуправления и т.д.) и вывода (управляемые устройства).

Каждая точка ввода/вывода имеет уникальную метку, сгенерированную "идентификатором объекта" (обычно называют "JID"). Система topXview™ не ограничивает формат JID; Это может быть любая последовательность байтов, таким образом разработчики компонентов могут выбирать наиболее подходящий формат используемых JID-идентификаторов.

В каждой точке ввода/вывода ядро topXview™ взаимодействует с:

- идентификатором ТВВ (т.е. JID-идентификатором);
- удобочитаемое имя (если задается);
- реестр приложения, публикующий объект с учетом релевантных приоритетов и прав;
- реестр приложения с абонентской поддержкой объекта;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						99

- текущее состояние;
- метка времени последнего изменения текущего состояния;
- флажки объекта, включая открытость (см. ниже);
- информация о том, ТВВ является «только для чтения» или нет.

Открытость – это особенность, которая используется topXview™ для объявления определенных ТВВ «недействительными». Это сигнал любому приложению, которое подключено к ТВВ, о том, что при отсутствии видимой ошибки текущая величина ТВВ не является надежной и не может использоваться в качестве информации для ввода для автоматизированных ответных сигналов или статистической информации. Например, неисправный датчик, который посылает «невозможные» значения. Открытость обычно регламентируется оператором.

Автоматизация пользователя

Автоматизация пользователя представляет собой ограниченную форму автоматизации, в которой фоновое приложение (например, менеджер сценариев) может «общаться» с пользователем, работающим с определенным приложением (обычно это – клиентский topXview™), который дает оператору возможность подтверждать или выбирать действия.

Предупреждения являются самой простой функцией программы. Перед оператором появляется окно сообщения (подобное типов УДЗ окну сообщения Windows), которое предупреждает его или ее о какой-либо критической ситуации.

Диалоговые окна имеют много общего с предупреждениями, однако отличаются количеством клавиш (например, «Заккрыть туннель», «Откатить» и т.д.), которые позволяют оператору решить, какое действие необходимо выполнить. Диалоговые окна могут иметь значения с тайм-аутом.

Подсказки напоминают диалоговые окна, однако также включают поле для ввода, в которое можно ввести текст. При необходимости на текст могут налагаться ограничения. Это предоставляет оператору большую гибкость (например, он или она могут ввести CCTV-идентификацию видеокамеры.)

Таблицы порядка работы появляются в графическом интерфейсе пользователя (ГИП) topXview™ и содержат ряд действий, которые необходимо выполнить оператору в определенной ситуации (например, звонок в ДПС, правоохранительные органы, направить соответствующие сообщения). Они похожи на диалоговые окна, но также имеют поле ввода, куда можно вводить данные. При необходимости на текст могут налагаться ограничения. Это предоставляет оператору большую гибкость (например, он или она могут ввести CCTV-идентификацию видеокамеры.)

Автоматизация приложения

Автоматизация приложения является отличительной особенностью этой программы. Она позволяет из любого приложения использовать функции, открытые другим приложением topXview™.

Приложение может делать запрос возможностей другого приложения и выполнять передачу и получать результаты передачи. Это дает каждому приложению возможность управлять другим приложением - например,

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						100

приложение, ожидающее то или иное событие, может автоматически изменить ракурс на клиентском ГИП, изменить зум, выбрать пункт меню и проч.

Данная функция также может быть использована для представления и имитации.

Другой характерной особенностью является способность считывать, записывать и представлять в перечневом виде «пункты» другого приложения (подобно файловой системе в узле сети или FTP-сервере), где «пункты» представляют собой регистрационные файлы или файлы конфигурации (но функция не ограничивается физическими файлами).

Это дает возможность приложениям не только получать данные с ТВВ, но и обеспечивать доступ и изменять различные файлы конфигурации (и им подобные) через ядро topXview™.

Запись информации

Все компоненты имеют возможность записи информации, когда все важные события записываются в виде обычных текстовых файлов. Отчет - ежедневный.

Типовые topXview™ приложения могут настраиваться на автоматическое удаление отчетов, сформированных ранее заданной даты.

Возможности расширения

Расширение системы topXview™ достигается за счет следующего:

Добавление новых систем и драйверов, которые уже поддерживаются topXview™;

Запись дополнительных компонентов.

Существует несколько типов компонентов, которые могут использоваться для расширения системы topXview™:

- приложения topXview™ – например, дополнительные драйверы и клиенты;
- дополнительные компоненты для клиентского ГИП topXview™ являются новыми объектами DLL клиентского места, тем самым обеспечивая визуализацию объектов, которые публикуются специальными драйверами;
- подкомпоненты приложения – это модули, которые поддерживаются в определенных приложениях topXview™.

Для поддержки записи вспомогательных компонентов подтвержденный документами SDK-комплект для работы с C/C++.

Аппаратные средства ЭВМ

Сервер АСУДД

HP ProLiant DL360 G5 Server

Процессор 2 Intel Xeon processor 5300/5100 series

Оперативная память 4 ГБ (ECC)

SCSI – Raid контроллер Управляющая вычислительная машина выполняется с резервированием. Архив выполняется в виде хранения файлов и записывается управляющей вычислительной машиной.

Аппаратные средства для центральной станции:

В качестве аппаратных средств для Южного обхода г. Волгограда используется следующая конфигурация:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
											101

Сервер:

- контроллер Smart Array P400i Controller* with 256 MB cache (RAID 0, 1, 5);

Привод DVD-RW;

- х сеть Ethernet 10/100/1000 Мбит;
- крепление для 19” шкафа;
- рабочая станция оператора;
- HP хw4600 Workstation;
- процессор Intel Core 2 Duo E65501, 4 MB shared L2 cache, 1333 MHz FSB7;
- оперативная память 2 ГБ;
- SCSI - Raid контроллёр;
- х SCSI HDD 36 ГБ (Raid 1) для системы и программного обеспечения;
- привод DVD-RW;
- 10/100/1000 Мбит.

Распределение данных между отдельными системными компонентами (графическими интерфейсами пользователя, архив) осуществляется при помощи унифицированного интерфейса. Благодаря этому факту, масштабируемость системы даётся при помощи реконфигурируемого распределения процессов (например, на различных рабочих станциях с различными операционными системами). Интерфейс создан таким образом, чтобы гарантировать независимость системных процессов.

Промежуточное программное обеспечение инициирует обмен данными между отдельными системными компонентами и между отдельными компьютерами внутри сети. Отдельные прикладные задачи и распространение данных имеют отношения клиентского сервера, в котором прикладные задачи представляют клиентов а распространение данных представляет сервер.

Резервирование

Системой используется, как и резервирование аппаратных средств так и программного обеспечения. Таким образом, система превосходит кластерную систему, так как эта служит в основном распределению нагрузки. Так как информационный поток (нагрузка) определен, то распределение нагрузки в этом случае не является преимуществом.

Резервирование аппаратных средств

Для высокой надежности управляющая вычислительная машина оснащена самыми надежными решениями в области аппаратных средств:

- резервный блок питания (подключение без выключения системы);
- резервный вентилятор (подключение без выключения системы);
- резервные жёсткие диски (матрица независимых дисковых накопителей с избыточностью 1, 5 или 10);
- код корректировки ошибок - запоминающее устройство с произвольной выборкой (ошибки 1-бит исправляются, ошибки 2-бит опознаются);
- резервная сетевая карта Ethernet.

Таким образом, отказоустойчивость системы достигает 99,99%.

Резервирование программного обеспечения

Для систем, управляющими ключевыми процессами, требуется специальная концепция для обеспечения операционной надёжности. Промежуточное

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						102

программное обеспечение отвечает за последовательный анализ статуса системы двух рабочих станций и в случае выходе из строя осуществляется соответствующая функция. В системе с двумя резервными серверами в случае выхода из строя основной рабочей станции происходит автоматическое переключение на вторую станцию без прерывания функционирования или без потери каких-либо данных.

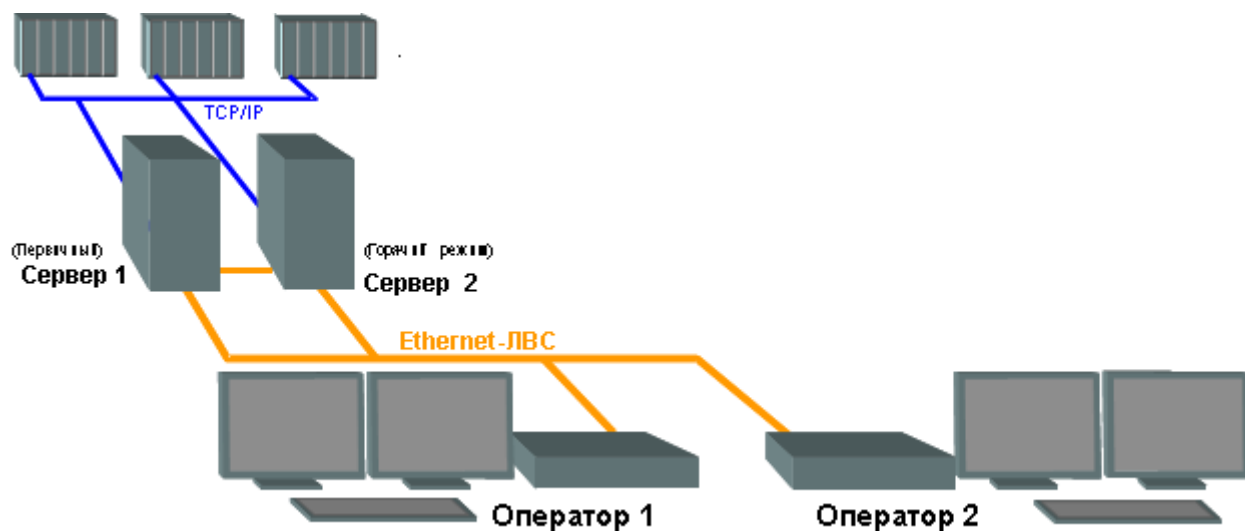


Рисунок 51 – Схема резервирования

- резервные сетевые соединения между всеми станциями;
- сервер с «горячей» заменой;
- автоматическое переключение всех операторских станций;
- все программное обеспечение устанавливается на основном и на резервном сервере;
- оба сервера имеют активное соединение;
- при принятии данных резервный сервер выбирает основной сервер;
- обе машины имеют последовательный образ процесса;
- операторские станции (клиенты) всегда соединены с обоими серверами – данные отображаются от задействованного сервера;
 - в случае неисправности или ошибки переключение осуществляется автоматически;
 - постоянное отслеживание нескольких компонентов на обеих системах;
 - управленческая целостность (watchdogs);
 - периферийная целостность (драйвер, контроллер);
 - запоминающее устройство с произвольной выборкой (память) & свободное пространство на диске;
 - вся информация разделена по секторам в соответствии с данными;
 - конфигурационная оценка секторов данных, которая осуществляется в зависимости от применения = «состояние ошибки»;

Подп. и дата										
Инв. № дубл										
Взаим. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ					Лист
										103

- быстрая и бесперебойная перестройка всех операторских станций в случае неисправности;
- автоматическое восстановление системы, вышедшей из строя после функции возврата;
- автоматическая подача сигнала тревоги и отражение событий в хронологической последовательности с использованием специальной функции.

Драйвер TLS

Данный модуль является интерфейсом между измерениями и всеми остальными данными, исходящих из придорожного оборудования. Здесь все собранные данные из всех дорожных контроллеров трансформируются при помощи коммуникационного модуля в единый внутренний формат данных. В самих дорожных контроллерах данные собираются и дополнительно обрабатываются перед трансформированием в соответствии с инструкциями TLS. Данные являются измерениями транспортного потока и состояния окружающей среды, которые собираются в длительные или краткосрочные периоды.

Хранение краткосрочных данных зависит от мощности дорожного контроллера. Во всех контроллерах используются интервалы передачи данных в 15, 30 или 60 секунд.

Хранение долгосрочных данных также зависит от мощности дорожного контроллера. Здесь используется интервал в 1 час.

Измерительным интерфейсом могут быть обработаны следующие данные в соответствии с функциональными группами (FG) TLS:

- транспортные данные - FG1;
- данные о погоде и состоянии окружающей среды - FG3;
- данные знаков переменной информации - FG4;
- операционные сообщения дорожного контроллера - FG6;
- системные данные - FG254.

Для классификации транспортных средств по TLS применяются 2 класса (легковые и грузовые автомобили) для короткого измерительного интервала (60 сек) и 3 класса (легковые, грузовые и тяжелые грузовые или очень высокие автомобили) для большого измерительного интервала (60 мин).

Все данные большого измерительного интервала хранят в архиве. но не применяют для расчетов и визуализации данных.

Система сообщений

Система сообщений способна инициировать акции, если произошли изменения в одном из результатов обработки.

Окно отображения архива сообщений отображает функции и погрешности с соответствующими комментариями и статусом. Пользователь может также генерировать свои собственные сообщения или осуществить поиск среди предыдущих сообщений.

Сообщения содержат следующие сообщения:

Время появления: время и дата отображения сообщения

Подтверждение: отображает текущий статус подтверждения (подтверждается или не подтверждается)

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

Источник: название блока, откуда пришло сообщение, сообщения, не относящиеся к определённому блоку (напр., пользователь), имеют название «система»

Текст: текст сообщения

Сообщения постоянно обновляются. Новые сообщения всегда отображаются на первой линии. Могут быть задействованы фильтры для улучшения ясности сообщения следующим образом:

Нет фильтра (отображаются все сообщения)

Только сообщения об ошибках

Только операционные сообщения

Неправильное срабатывание – Только сообщения об ошибках в периферийных станциях и сообщения об ошибках коммуникаций.

Только сообщения о транспортных ситуациях и программах включённых сигналов

Терминалы оператора: Только сообщения, исходящие из действий оператора



Только изменение параметров: изменение параметров моделей

Система: Только ошибки коммуникаций и внутренние сообщения

FG4-кодопреобразователь

Коды внешних устройств для знаков определяются в TLS. Так как коды TLS определяются не для всех знаков однозначно, осуществляется перестановка во внутреннем коде, который является однозначным. Такие модули как СОМО und DСРМ работают с внутренними кодами.

Таблица 9 – Таблица преобразований (примеры)

TLS-Code	Внутренний код	Значение	Пиктограмма
22	V_40	Ограничение скорости 40км/ч	
23	V_50	Ограничение скорости 50км/ч	
24	V_60	Ограничение скорости 60км/ч	

Синхронизация параметров

Компоненты осуществляют балансировку данных, поступающих из компьютера и дорожного контроллера. При нормальном функционировании компьютер, обрабатывающий транспортный поток, является основным. Таким образом гарантируется, что при замене аппаратных средств дорожного контроллера установленные данные не будут утеряны. При сбое в обработке данных основного компьютера данная функция перенимается дорожными контроллерами.

Следующие данные синхронизируются:

- FG1 LVE- операционный параметр;

Подп. и дата
 Инв. № дубл
 Взаим. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

- Системные параметры (выравнивание, долговременные данные, версия данных);
- FG1 SVE- операционный параметр (период);
- FG1 управление каналом (пассивирование);
- FG3 операционный параметр (период, способ перенесения);
- FG3 управление каналом (пассивирование);
- FG4 управление каналом (пассивирование);
- FG6 операционный параметр (периоде, способ перенесения);
- FG6 управление каналом (пассивирование);

Обработка ошибок

Компоненты обрабатывают все сообщения об ошибках, исходящих из локальной памяти потока и оставляют соответствующие отметки в протоколе процесса.

Неисправности

При возникновении неисправностей в задействованном объекте (дорожный контроллер) информация об ошибке передаётся по разрядной шкале в другие объекты, для отслеживания и «перехвата» неправильных данных.

Оценка неисправностей:

Обрабатываются следующие сообщения о неисправностях (УДЗ):

- знаки, невозможные к отображению;
- нарушенные текстовые позиции;
- data input – ошибка;
- расширенная data input – ошибка;
- негативный ответ;
- пассивирование;
- для детектора обрабатываются следующие телеграммы:
- расширенная data input – ошибка;
- негативный ответ;
- пассивирование.

Ошибки структурируются в разрядную систему для каждого объекта:

Таблица 10

Bit	Значение	Описание
0	Data input - ошибка	Объект сообщает об ошибке (например: ошибка блокировки, отсутствие знаков)
1	Неисправность лампы	Выход из строя основной лампы
2	Ошибка обратной связи	Отсутствие сообщения обратной связи после истечения периода ожидания
3	Знаки, невозможные к отображению	Из-за неисправностей некоторые знаки не могут отображаться
4	Негативный ответ	Неисправность аппаратных средств или проектирования

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

106

Окончание таблицы 10

5	Канал пассивируется	Объект деактивируется
7	Режим работы	Режим работы (ручной режим, тестовый или аварийный режим) Центральный компьютер не может обработать знак
8	Дополнительная data input - ошибка	Например, шлагбаум не установлен
9	Нарушенное текстовое положение	Существуют нарушения текстовых позиций WTA
15	УДЗ - состояние не определяется	Из-за ошибки не может отображаться сообщение о состоянии УДЗ.
31	Нарушение разрядного уровня	Например, соединение с периферийным компьютером нарушено

Обработка данных

Модуль предварительной обработки данных должен обрабатывать и систематизировать измерения (например, измерения транспортного потока и окружающей среды), которые передаются дорожными контроллерами. Приведённые ниже абзацы описывают алгоритмы реализации (следующие индексы используются распознавания между нахождением и временем: место измерения - i , полоса - j , интервал измерений - t).

Расчёт неучтенных значений

Прежде чем проверить правильность неучтенных значений, вычисляются такие данные как количество легковых автомобилей (n_{PKW}) и средняя скорость всех транспортных средств (v_{Kfz}).

Проверка достоверности краткосрочных данных

Проверка достоверности измерений осуществляется двумя способами: проверка разрядности значений и логическое исследование

Тест пределов

Записанные данные FG1 каждого детектора при необходимости замещаются, прежде чем данные поступят для обработки другими функциями. Необходимые пороговые значения конфигурируются онлайн для каждой отдельной полосы с использованием функциональных параметров.

Логический тест

Записанные данные FG1 каждого детектора проверяются логическим методом. Например, тест сравнивает измерения скорости и количество автомобилей, если хотя бы один из компонентов равен 0, всё измерение недостоверно. Необходимые пороговые значения конфигурируются онлайн для каждой отдельной полосы с использованием функциональных параметров.

Проверка достоверности данных об окружающей среде

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Яркость

Проверка достоверности детектора, осуществляющего измерение яркости осуществляется каждый день в соответствующее время. Для этого обеспечиваются реконфигурируемые предельные значения (Lux). Неправильное измерение вызывает сигнал тревоги.

Влажность/Скольжение

Проверка предела диапазона осуществляется на основе измерения влажности и ледового покрытия. Разрешённый разрядный допуск влажности составляет от 0 до 3, а ледовое покрытие от 0 до 2. Если регистрируется неправильная разрядность, измерения считаются несостоявшимися. Более того, достоверность данных проверяется на основе сравнения с данными об объёме выпавших осадков и влажности дороги.

Видимость

Видимость проверяется также на основе сравнения с разрешённым разрядным допуском. При превышении предела измерения считаются несостоявшимися. Более того, достоверность данных проверяется на основе сравнения с данными об видимости и атмосферной влажности.

Замещение измерений

Замещение измерений краткосрочных данных.

Производятся следующие аналогичные вычисления для замены данных неисправного датчика, если сообщается, что измерения неправильные:

- при условии, что датчик соседней полосы движения и датчик замещающей полосы движения являются исправными, предыдущий интервал измерений сохраняется;

- при условии, что датчик соседней полосы движения является неисправным, а датчик замещающей полосы движения исправен, измерения неисправного датчика движения слева и по средней полосе замещаются данными движения замещающей полосы движения. Измерения правой полосы также используются, если нет выезда между двумя пересекающимися линиями. В случае неправильности данных замещающей полосы движения, используются данные только с одной линии;

- при конфигурации различаются в обработке правая или средняя/левая полоса. Если конфигурация не включает замещающей полосы, тогда по определению данные датчика, необходимые к замене, обрабатываются как «правая полоса».

Замещение данных о состоянии окружающей среды.

При неисправности датчика яркости, используются данные датчика соседней полосы движения в качестве альтернативных данных для осуществления измерения. Можно произвести конфигурацию замещающего датчика и яркости в автономном режиме.

Влажность – не производятся замещающие измерения относительно влажности.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Анализ ситуации

Данная модель вычисляется исходя из данных компонентов «Ситуации обработки данных». На основе этих ситуаций в управляющем модуле используются программы «Решение». Учитываются следующие ситуации:

Уровень сервиса

Алгоритм классифицирует ситуацию транспортного движения, основываясь на измерениях объема и плотности. Ситуация транспортного движения описывается уровнем сервиса.

Идентификация ситуации транспортного движения

Различия скоростной плотности

В центре управления, каждый интервал вычисляется различие скоростной плотности (v_{Kdiff}) двух соседних измерительных приборов (i и $i+1$). Величина v_{Kdiff} зависит от величины транспортных заторов и любых нарушений транспортного потока. Результат данного алгоритма используется для инициации запроса.

Различия скоростной занятости

Таким же способом, как описано выше, каждый интервал вычисляется различие скоростной занятости. Величина $v_{Occdiff}$ двух соседних измерительных приборов (i и $i+1$). Величина $v_{Occdiff}$ зависит от величины транспортных заторов и любых нарушений движения транспортного потока. Результат данного алгоритма используется для инициации запроса.

Определение ситуации окружающей среды

Уровень сцепления с дорогой и образование гололеда

Алгоритм вычисляет уровень скольжения на данный момент, исходя из данных датчиков, обозначенных в одном из результатов обработки «параметр скольжения». Результат вычисления от 1 до 255 для дорожных условий отображает стадия 2. Если температура дорожного покрытия достигает или понижается до уровня замерзания, применяется стадия 3. Если данное условие не выполняется, алгоритм ограничивается только стадией 1. Уровень равен 0 для неиспользуемых данных датчика.

Уровень влажности

Алгоритм сравнивает измерения датчиков с заранее установленными пороговыми значениями. Результат составляет уровень влажности. Недействительные данные обозначают нулевую стадию.

Уровень видимости

Алгоритм сравнивает измерения датчиков с заранее установленными пороговыми значениями. Результат составляет уровень видимости. Недействительные данные обозначают нулевую стадию.

Уровень ветра

Алгоритм классифицирует измерения сенсорных датчиков направления и скорости ветра по TLS с заранее установленными пороговыми значениями. Недействительные данные обозначают нулевую стадию.

Решение

Компоненты принимают «Решение» исходя из результатов «анализа ситуации». Например ПРОБКА → ограничение скорости на предстоящем отрезке дороги. Проектирование осуществляется при помощи специальных диалогов параметров, которые на основе устойчивых ситуаций (например,

Подп. и дата	Инв. № дубл	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.								
												Лист
												109
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ							

транспортная обстановка) посылают запрос на выполнение программы для информационной панели.

Менеджер конфигураций

Этот модуль снабжается файлами данных, поступающих в формате Excel-, Text-, и XML-файлов. При помощи специальной функции «VltSupply» поставляются обработанные данные для различных компонентов.

Синхронизация времени

Компьютер транспортного сообщения использует системное время операционной системы. Операционная система синхронизируется при помощи стандартного программного обеспечения (Tardis) временным сервером в сети. Компонент «синхронизация времени» посылает каждый час временную телеграмму во все дорожные контроллеры.

Контроль яркости

Данный модуль отвечает за регулировку яркости знаков. В качестве основы служат показания датчиков яркости и дальности видимости. После поступления сообщения о неисправности основного датчика происходит тогда переключение на дополнительный датчик. При подготовке данных измеряемая яркость градуируется в 7 степеней, при чём проектируются пороговые значения. Также при подготовке данных дальность видимости можно классифицировать в 6 степеней, при чём также возможно проектировать пороговые значения.

Для каждой из предоставившейся возможности $7*6=42$ проектируется сообщение, которое выражает данный параметр в процентах.

При выходе из строя дополнительного датчика дальности видимости, тогда данные соответствуют оптимальной видимости. При выходе из строя как основного так и дополнительного датчика яркости, тогда управление происходит в соответствии с нижеприведённой таблицей. Для каждого временного отрезка может быть спроектировано значение яркости.

Таблица 11

Время	Яркость %
6:30 – 7:00	20
7:00 – 19:00	90
19:00 – 20:00	30
20:00 – 6:30	10

а) Автоматические программы

Данные транспортного потока, поступающие из модулей предварительной обработки и анализа используются для вычисления транспортной ситуации. Функциональность реализуется при помощи так называемых триггеров. Они опознают ситуацию (сравнивают с пороговыми значениями) и передают системе управления. Компьютерная система независимо может осуществлять управление транспортным потоком, основываясь на транспортных условиях и данных об окружающей среде. Эти функции работают в полном соответствии с TLS.

Подп. и дата
Инв. № дубл
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

Управление осуществляется таким образом, чтобы гарантировать тот факт, что всё управление осуществляется в последовательном порядке и на постоянной основе. Управляющее воздействие осуществляется циклически в зависимости от обработки данных. Могут быть выбраны также другие циклы во время основной конфигурации.

Выбор маршрута и влияние

Алгоритм функционирует на основе запросов, исходящих из алгоритмов модуля «Решение». Данные указания записываются в результаты обработки внутри образа процесса.

Управление осуществляется в следующих стадиях:

- анализ запроса / аннулирование запроса;
- запрос модели управления: вычисление всех необходимых требований для включения всех систем виртуальной памяти;
- аннулирование запроса: аннулирование всех запросов для отдельной системы виртуальной памяти;
- для всех систем виртуальной памяти: определение первоочередного запроса;
- для всех систем виртуальной памяти: применение правил поперечной балансировки;
- для всех систем виртуальной памяти: применение правил продольной балансировки;
- определение искомого состояния для всех УДЗ.

Необходима установка приоритетов, т. к. запросы по включению отдельных порталов могут отличаться по степени важности поскольку разные алгоритмы их генерировали. В системе виртуальной памяти запросы со знаком большего приоритета перекрывают запросы с меньшим знаком. Это гарантирует тот факт, что дополнительная система виртуальной памяти перекрыта (УДЗ тип С), если система виртуальной памяти (УДЗ тип В) тоже перекрыта.

Возможности автоматического режима системы:

- автоматическое предупреждение водителей о пробке или ДТП;
- ограничение скорости при напряженной ситуации или включение разных скоростей для разных полос;
- автоматическое управление в зависимости от загрузки автодороги и от доли грузовых автомашин;
- ограничение скорости в случае сложных метеорологических условий (например, сильный дождь или плохая видимость).

б) Полуавтоматические программы

Управление знаками по полосам

Управление знакам и по полосам может использоваться для открытия одной или более полос. Управление движения по полосам осуществляется с использованием управляющих знаков сверху каждой полосы. Данные знаки сгруппированы в цепь таким образом, что на различные сектора можно влиять отдельно. Управление движением по полосам может быть использовано также для закрытия одной или более полос, в случае аварий или дорожных работ.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Для каждой цепочки знака УДЗ predetermined комбинация нескольких программ. Одна из программ может быть выбрана при ситуации неисправностей. Выбор можно сделать в ручном или автоматическом режиме. Оператор может выбрать автоматический или полуавтоматический режим для каждой цепочки знака УДЗ. При выборе полуавтоматического режима оператор получает запрос на включение программы. Данный запрос генерируется автоматически на основе транспортных измерений. Контроль дороги при помощи видеокамер должен предварять включение программы, автоматическая передача немедленно вызывает запрос, однако не вызывает функционирование.

Взаимный обмен одной программы с другой осуществляется с использованием одного или более ступеней переключения с определённым промежутком между ними, которые определяются отдельно.

Интерфейс сигнала тревоги для видео-центра управления

Если автоматические анализаторы распознают специальную транспортную ситуацию, например должна быть открыта обочина для транспортного потока, серийные интерфейсы информируют видео-центр управления о сложившейся ситуации. Видео-центр управления следит за ситуацией и каждая камера вдоль цепочки сканирует дорожную полосу и обочину или остановившиеся транспортные средства.

Возможности полуавтоматического режима системы:

- ограничение скорости и предупреждение водителей о ДТП (информация на базе детекции ДТП видеосистемой).

с) Программы ручного режима

Программы в случае аварий или дорожных работ

Обработка сигнальных программ для влияния на транспортное движение в случае транспортной аварии или дорожных работ осуществляется таким же способом, что и полуавтоматические программы. Детальная информация по расположению, задействованные дорожные полосы, длительность программы должны быть определены оператором. Оператору поступает информация в виде рекомендаций для сигнального плана. По поступающим предложениям ответственный оператор может осуществлять изменения и модификации. Включение осуществляется только в случае, если оператор подтверждает предлагаемый или скорректированный сигнальный план. Сигнальные планы на случай транспортных происшествий или дорожных работ можно выбрать из заранее составленного списка, вызвать, модифицировать, сохранить и включить.

Каждую автоматическую программу можно включать и вручную. Следующие программы включаются только вручную:

- перекрытие полос после ДТП;
- перекрытие полос из-за строительно-ремонтных работ.

Сохранение данных

Компонент запись архива сохраняет все данные для протокола и статистики в архивных файлах. Все файлы сохраняются на жёстком диске системы матрицы независимых дисковых накопителей с избыточностью.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Для каждого элемента (датчик, сигнал, и. т. д.) создаётся файл. Все файлы одного дня сохраняются в одной директории. Возможно архивирование вплоть до текущего дня в любое время.

Большим преимуществом системы хранения файлов по сравнению с базой данных является её прочность. Сервис ограничивается только контролем свободного места на жёстком диске и система хранения файлов этим особенно пригодна при высоком коэффициенте доступа.

Файл начинается HTML-заголовком, который описывает колонки последних данных. При помощи конвертера, который удаляет XML-часть данные могут быть легко импортированы в базу данных.

Динамическая модель управления

Компонент Динамическая модель управления выполняет следующие задачи:

- преобразование относительных программ (например, для программ заторов);
- предложение при дорожных авариях;
- предложения при дорожных работах;
- генерация программных предложений осуществляется на основе протоколов и правил.

Редактор знаков переменной информации

Редактор знаков переменной информации, который позволяет ввод свободной текстовой информации, не имеет заранее установленного множества символов, поэтому существуют различные способы определения содержания символов. При нажатии на правую кнопку компьютерной мыши появляются дополнительные, новые окна.

После выбора текста, он принимается как текущий запрос для включения соответствующей системы виртуальной памяти. После выбора функции 'no control' в вышеуказанной диаграмме введённый текст удаляется и не рассматривается для дальнейшего сохранения или для активации программы. С другой стороны, выбор функции 'Off' в вышеуказанной диаграмме после активации программы система виртуальной памяти отключается. После выбора функции «Editing» открывается окно для введения текста.

Диалог окно

При помощи данного диалогового окна оператор вводит информацию, где произошла авария или где ведутся дорожные работы. Кроме того он даёт информацию какие дорожные полосы вовлечены в это. На базе введённых данных компьютерная система делает предложение оператору, какое действие и решение принять, оператор может также изменить данные, прежде чем он активирует программу.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	Лист
						113

QuickTest _: (NoName)

Тип

Авария

Дорожные работы

Имя программы

Авария-0001

Начало

Линия : Волгоград - Южный обход

Выбор из : км станция

Название станции М6 / km 1.500

Конец

Линия : Волгоград Южный обход

Выбор из : км станция

Название станции М21 / km 2.300

Закрытые полосы

Полоса 1 (правая)

Полоса 2

Комментарий

тест

OK Отмена

Рисунок 52 – Образец диалога

Подробное диалоговое окно станции для УДЗ

В детальной маске для индикационного сечения отображается фактическое состояние всех знаков, имеющихсх в индикационном сечении.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

114

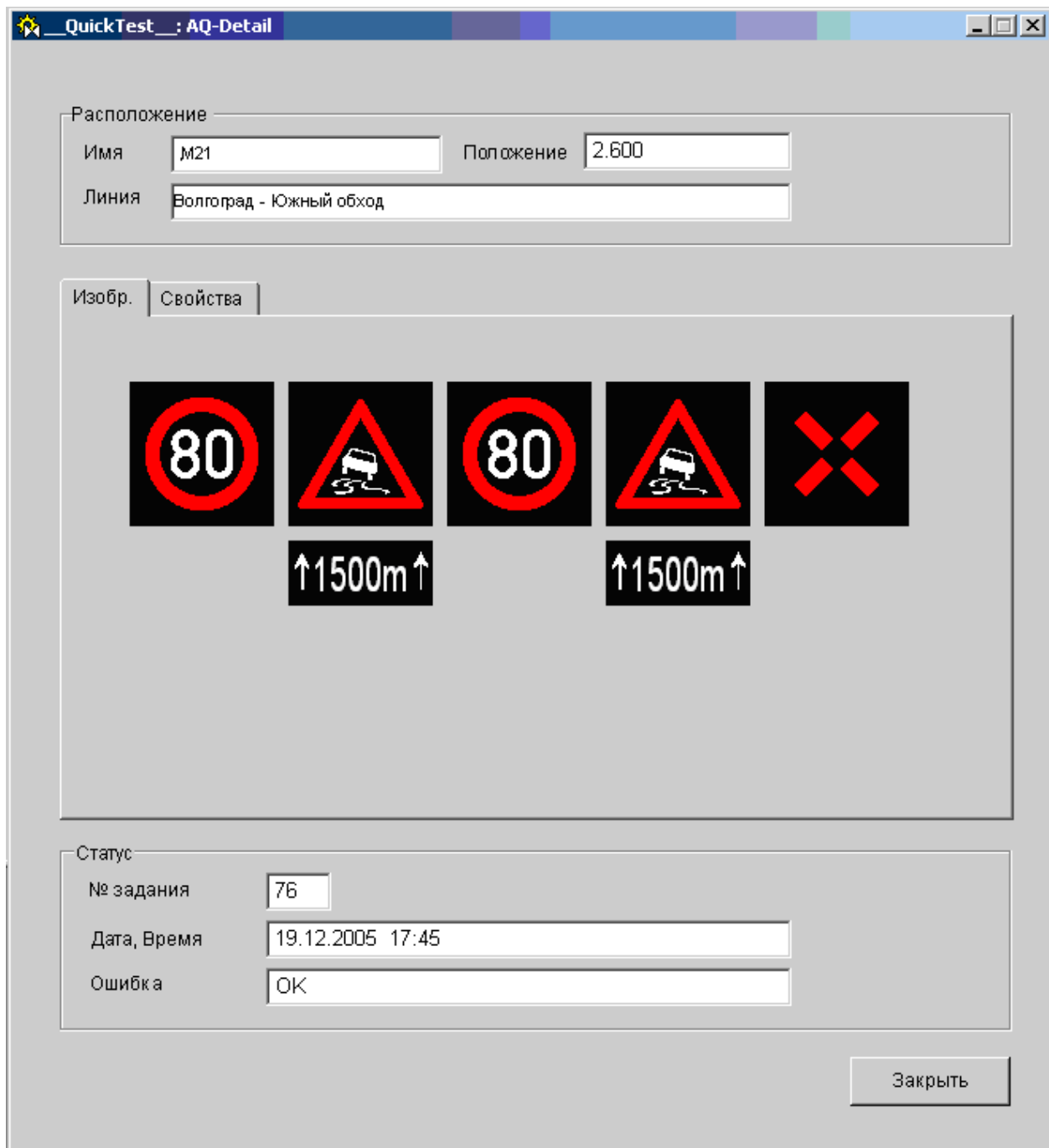


Рисунок 53 – Диалоговое окно для сечения УДЗ (пример)

На первом экране осуществляется графическое отображение всех знаков в том состоянии, в котором их видит участник дорожного движения.

На втором экране в виде таблицы представлены отдельные знаки. При этом графы содержат следующую информацию:

- Название: Название знака;
- Код: Внутренний код;
- Причина: Причина переключения;
- Ошибки: Возможные сбои в работе.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

Данные измерений транспортных датчиков

В этом окне представлены текущие данные по соответствующему участку маршрута. Результаты измерений обновляются через каждые 60 секунд. Количество транспортных средств представляет собой сумму автомобилей за это время, в то время как являет собой усредненное значение измеренных скоростей автомобилей за этот временной промежуток.

В диапазоне «Топология» представлены служебные данные мерного сечения:

- Название: Наименование мерного сечения;
- Позиция: Км на линии;
- Линия: На какой линии находится мерное сечение;
- Тип: Тип датчика (петля, радар, ...);
- Детекторы: Количество детекторов (полосы движения).

Диапазон статуса предоставляет информацию о наличии сбоя, а также о том, когда маршрутная станция предоставила последнее измеренное значение.

Транспортная обстановка отображается цветом:

- Зеленый: свободное движение;
- Желтый: Вялотекущее движение;
- Красный: Пробка.

Исходя из замеренных значений можно рассчитать транспортную обстановку на полосе движения.

Метеостанция диалоговое окно

В этом диалоговом окне отображается вся информация, получаемая от датчиков. Если на данном измерительном сечении не имеются все датчики, то на месте значения отображается символ «---».

Диалоговое окно внешних параметров

В данном окне предоставляется информация о статусе дорожного контроллера. Здесь существуют две графы, а именно, «Статус» и «Сбои». В графе статус предоставляется информация о том, есть ли сообщение о неисправности. В графе «Сбои» отображается информация о сбое самого замера.

В графе «Статус» сообщается об открытии одной из дверей. С одной стороны, это статусное сообщение, но поскольку, подобная ситуация является исключением из правил, она предоставляется, в том числе, и как сбой, что влечет за собой соответствующее обращение с подобным сообщением. Также сообщается о наличии бесперебойного электропитания. В графе «Сетевое напряжение» предоставляется информация о сбое в подаче главного напряжения. В графе «Отопление» сообщается о дефекте обогрева. В графе «Рабочий режим отопления» сообщается о том, включено ли отопление или нет.

При проявлении, как минимум, одной из вышеперечисленных неисправностей, основные графические изображения начинают мигать желтым цветом. При помощи дистанционного режима перезагрузки может быть выполнена перезагрузка дорожного контроллера. После срабатывания датчики начинают вновь предоставлять информацию по прошествии приблизительно 5 минут.

Инд. № подл.	Подп. и дата					
	Инд. № дубл.					
	Взаим. инв. №					
	Подп. и дата					
Инд. № подл.						
	Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	
13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ						Лист
						116

Состояние системы

Система содержит информацию о всех подсоединенных дорожных контроллеров и их функциональных группах. Сигнал с отдельных станций сообщает о соединении с Центром управления.

Визуализация сбоев:

- если символ дорожного контроллера красный, то либо контроллер вышел из строя, либо возникли проблемы в системе коммуникации;
- если символ функциональной группы красный, то либо группа станций вышла из строя, либо возникли проблемы в системе коммуникации;
- нажав на выделенный объект – откроется другое окно, показывающее причину ошибки.

Параметры диалогов

Параметризация пределов измерений осуществляется оперативно (on-line) посредством различных диалоговых окон.

Параметры дорожного контроллера

Элементами, подсоединенными к дорожным контроллерам по стандарту TLS 2002 можно управлять с помощью операционных параметров FG1, FG3, FG4 и FG6.

Операционные параметры, например, длина измеряемой зоны или информация о наличии скольжения на дороге.

Параметры ДК сохраняются на RAM. Параметры можно установить локально с помощью ПО ноутбука или из Центра Управления.

Параметры транспортных моделей

Эта группа параметров включает, например, информацию о гололеде, прогнозе, статистика легковых машин, требования знаков и приоритеты.

Параметры предварительной обработки данных

Эта группа параметров включает, например, параметры классификации, замена неверных измерений, проверка достоверности.

Параметры визуализация

Эта группа параметров включает, например, параметры визуализации на соответствующем уровне (выделение цветом на соответствующем уровне сервиса).

Протоколы и статистика

Модуль «Протоколы/Статистика» представляют собой собственный вариант применения. Он запускается за счет расположенной на панели управления кнопки. Поскольку речь идет о собственном варианте применения, он может быть установлен на компьютере независимо от остальной панели управления. При копировании данных из архивов файлов на этом компьютере, например через порт USB на жесткий диск, то составление протокола возможно и автономно.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

117

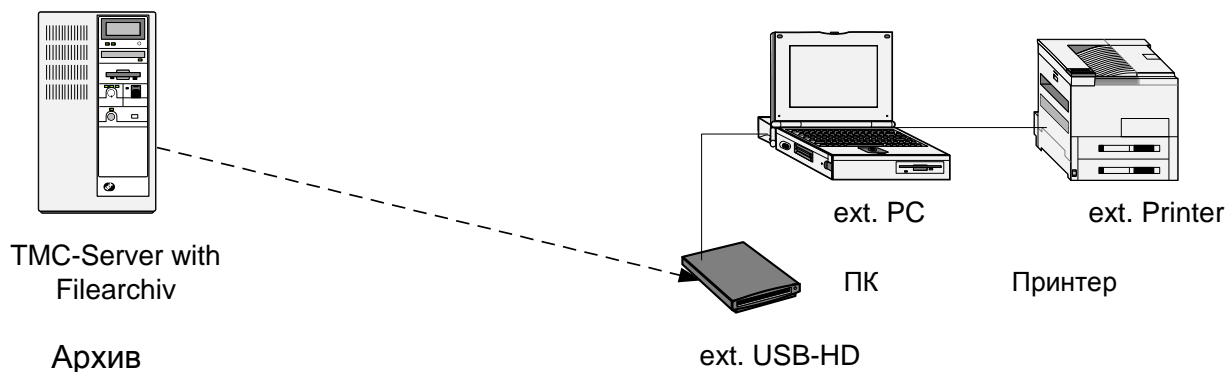


Рисунок 54 – Протоколы и статистика офлайн (схема)

Функциональное описание

Функциональность и надежность

Компоненты topXview™ отличаются наличием высокофункциональных приложений вследствие их многопоточного исполнения. Проблема с одним приложением (отказ и др.) не может влиять на оставшуюся часть системы вследствие модульного исполнения всей системы.

Сервис Windows®, который запускает приложения topXview™, автоматически перезапускает их, если они не работают после настраиваемого интервала. Существует возможность дистанционно контролировать состояние приложений, которые работают на сервере Приложения или БД с подключением к главному сервису topXview™.

Ядро topXview™ имеет отдельные потоки ввода и вывода, а также буферы вывода для каждого подключенного приложения. Ядро периодически отправляет тестовые сообщения для определения, находится ли оно в сети или нет. Любая проблема, например, отсутствие связи, неисправности в соединении и т.д., могут передаваться оператору.

Функции самоуправления (свободное место на жестком диске, свободная память RAM, возможности UPS и т.д.) позволяют своевременно отвечать на потенциально опасные ситуации.

Фоновые процессы (Сервер приложений)

Компоненты сервера topXview™ могут устанавливаться центрально или с распределением по компьютерам. Их запуск можно осуществлять вручную или используя конфигурируемый сервис Windows®, который обеспечивает пуск процессов, перезапускает их, если процессы внезапно останавливаются или обрываются, и останавливает их по требованию.

Фоновые процессы обычно включают следующее:

- драйверы;
- ядро;
- регистратор;
- компоненты автоматизации.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

Драйверы

Компоненты программы, называемые «драйверы», подключаются к различным подсистемами и преобразуют различные протоколы и логику в универсальный протокол topXview™. Это позволяет расширять систему и работать с дополнительными протоколами.

Специальные драйверы также могут предоставляться по запросу. Многие драйверы могут быть настроены на совместную работу, обеспечивая при этом легкое внедрение больших и отличающихся друг от друга систем.

Следующая таблица обобщает доступные в настоящее время драйверы:

Таблица 12

MODBUS	различные ТВВ могут быть сопряжены с помощью стандартного промышленного MODBUSprotocol. Можно обеспечить доступ по сети TCP/IP к большому количеству ПЛК и регистрационных классов.
SNMP	сопряжение со стандартным промышленным Simple Network Management Protocol (простой протокол управления сетью), который позволяет подключить различные ТВВ от ИБП к выключателям сети (также полезно для самоконтроля)
OPC	сопряжение со стандартным промышленным OLE for Process Control (OLE для управления процессом)
Дорожная система TLS	поддержка для TLS-совместимых (стандарт, установленный Транспортным управлением Германии) систем дорожного управления (используя сопряжения TCP/IP TLSoIP или последовательную связь); индивидуальные ТВВ включают дорожные знаки, датчики, срабатывающие при прохождении автомобиля, барьеры и т.д.
TG-ERT	поддержка протокола пользователя с аварийной телефонной линией с придорожным телефонным центральным постом (используется интерфейс RS 232)
video-matrices (видео-матрицы)	последовательный интерфейс к различным типам видеоматричных блоков, обеспечивающий управления каждой камерой и монитором (ТВВ в данном протоколе)
video-walls (видеоэкраны)	поддержка подключения видеоэкранов и управление ими
Windows® supervision	поддержка контроля оборудования, на котором установлена программа (например, свободное место на жестких дисках, свободная RAM и т.д.).
Автоматическое видеоопределение происшествя	использует сервер T-Port для автоматического определения происшествий и для выполнения другого рода функций обработки видеосигнала в реальном времени

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ММІ (Рабочее место администратора)

ММІ включает в себя два основных компонента:

- специальный клиентский интерфейс пользователя; графически представляющий текущее состояние устройств и позволяющий выполнять контроль;

- web-интерфейс, используемый для отчетов.

Оба компонента могут иметь множество вариантов.

Клиентский ГИП (Графический интерфейс пользователя)

Клиентский ГИП графически отображает все объекты и события. К ядру системы topXview™ может быть подключено несколько ГИП. ГИП обладает следующими основными характеристиками:

- графические объекты, расположенные послойно;
- контекстное меню для каждого объекта;
- подвижное, нережимное окно свойств со многими вкладками для каждого объекта. Любое количество окон свойств для различных объектов может отображаться одновременно;

- с прокруткой и с возможностью изменения зума;

- немерцающее с быстрым откликом и скоростью обновления;

- отображается только необходимая информация. Вся информация видна в окне свойств.

Поддержка вывода информации на различные источники

Клиентский ГИП обеспечивает поддержку систем, в которых есть один монитор, множество мониторов или видеоэкранов. Кроме этого, имеются другие функции:

- настраиваемое начальное положение окна и зум;
- фиксированные (неподвижные) и подвижные окна.

Среда разработки и конфигурирования

Проектировщик topXview™ – это инструмент, используемый для формирования схем размещения ГИП. Он очень похож на любое приложение, используемое для создания чертежей, однако имеет в отличие всех остальных программ ряд особенностей:

- добавление, копирования, вставка и удаление графических объектов;
- редактирование их свойств;
- отмена вперед и отмена назад изменений;
- выравнивание и вращение графических объектов;
- сохранение и загрузка схем и т.д.

Поддерживаемые языки

Все тексты, которые имеются в пользовательском интерфейсе клиентской машины, можно менять с помощью файлов ASCII одиночного типа, с обычным текстом и с хорошей документарной поддержкой.

Поддержка базы данных и отчеты (Сервер баз данных)

Стандартная промышленная БД Oracle® версии 11g используется в системе topXview™. Регистратор подключается к ядру и хранит в памяти все события в БД. Емкость дискового пространства обеспечивает хранение в БД статистической информации, информации о пользователях, их действиях в течение 2 лет, затем

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подпр. и дата									
		Инв. № докл.	Взаим. инв. №	Инв. № докл.	Взаим. инв. №						
										Лист	
											120
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ						

автоматически новые данные записываются на амые ранние данные по кольцевому принципу.

Отчеты доступны через стандартный Web-интерфейс с помощью стандартного промышленного протокола HTTP. Web-браузер может быть вызван из конфигурируемых меню с клиентского ГИП или индивидуально.

Поддерживаются три типа или три отчета:

- табличный (только текст);
- графический (графики и диаграммы);
- смешанный.

Авторизация и безопасность

Ядро topXview™ обеспечивает безопасность с помощью учетных записей и прав. Каждая учетная запись (пользователь) включает:

- имя пользователя и пароль; оба элемента могут изменяться пользователем или администратором;
- дополнительные привилегии, такие как администрирование пользователей, управление всеми объектами, возможность публиковать объекты и т.д.;
- права, объекто-ориентированные, настройка пользователей может осуществляться таким образом, что они могут управлять всеми ТВВ, их подмножеством или не иметь доступ к ТВВ («гость»).

Авторизация требуется для подключения к ядру topXview™. Все компоненты, которые активно публикуют или формируют команды, должны регистрироваться (используя системные учетные записи).

Авторизация выполняется с помощью цифрового хеширования. Пароль не передается нешифрованным по сети.

Все команды разбиваются тегами ядром topXview™ с ID пользователя, идентификационным номером компьютера (IP-адрес) и ID приложения, с которого поступила программа. Все события, связанные с безопасностью, видны в базе данных и регистрационных файлах.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате данной выпускной квалифицированной работы можно сделать вывод о том, что в настоящее время на дорогах г. Волгограда необходимо решение задачи внедрения современных систем управления дорожным движением для нормализации и автоматизации транспортных ситуаций на дорогах нашего города и предприятия в целом. Для реализации этой задачи необходимо внедрение нового программного обеспечения автоматизированной системы управления дорожным движением.

Безопасность дорожного движения и эффективность автомобильных перевозок в значительной мере определяются качеством организации дорожного движения (ОДД), в основу которой входит управление транспортными и пешеходными потоками. Незнание природы их характера ограничивает возможности планирования рациональных мероприятий по организации дорожного движения, их оптимизации и оперативной коррекции в соответствии с изменением условий и потребностей в транспортных и пешеходных сообщениях. Ситуация усугубляется такими тенденциями, как постоянно возрастающая мобильность населения, уменьшение перевозок общественным транспортом и увеличение перевозок личным транспортом, нарастающая диспропорция между увеличением количества автомобилей и протяженностью улично-дорожной сети, не рассчитанной на современные транспортные потоки. Существующие в настоящее время в России технологии моделирования недостаточно отвечают современным требованиям многокритериальности и сложности оптимизационных задач.

Важнейшую роль в комплексе мероприятий по решению транспортных проблем города играет создание и развитие интеллектуальных транспортных систем (ИТС) - это комплексная система информационного обеспечения и управления на наземном городском автомобильном транспорте и электротранспорте, основанная на применении современных информационных и телекоммуникационных технологий и методов управления. ИТС играет важную роль в оздоровлении транспортной ситуации, снижая нагрузку на улично-дорожную сеть посредством развития улично-дорожной сети и сокращения количества движущихся по ней автомобилей.

В процессе координированного управления движением транспортными потоками происходит решение нескольких задач:

- повышение безопасности движения;
- повышение скорости сообщения;
- увеличение пропускной способности на дорогах города;
- уменьшение вредного воздействия ТП на окружающую среду (выбросы, шум).

На основе вышеизложенного можно сказать, что система АСУДД, которая повышает надежность и безопасность дорожного движения, обеспечивает решение следующих задач:

- повышение безопасности транспортной ситуации;
- своевременное оповещение и реагирование на неблагоприятные ситуации, возникающие на светофорных объектах;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
------	-------	----------	-------	-------

13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ

Лист

122

- круглосуточный контроль и наблюдение за светофорными объектами.

Положительным эффектом от внедрения системы является сокращение времени, требуемого на реагирование ситуаций, возникающих на дорогах. Кроме того, напрямую просматривается экономическая эффективность реализации данной системы. Грамотно разработанная система управления дорожным движением позволяет увеличить пропускную способность дорог на 30-40 %. Из чего можно сделать вполне конкретный вывод о том, что обновление и внедрение новых технологий в существующую дорожную систему города будет наиболее верным и обоснованным решением проблемы дорожного движения.

Итогом проделанной работы является, несомненно, адаптация автоматизированной системы управления дорожным движением к условиям города.

Таким образом, АСУДД – это комплексная система мониторинга, а также управления безопасностью на автомобильных дорогах.

Основные функции, которые выполняет АСУДД:

- измеряет текущие погодные условия в различных районах города;
- измеряет состояние покрытия дорог на различных участках;
- архивирует полученную и обработанную информацию на сервере;
- обеспечивает интерактивное визуальное отображение текущей ситуации с площадок на средствах отображения, то есть рабочем месте оператора;
- обеспечивает возможность просмотра заархивированных данных;
- прогнозирует метеоусловия.
- управляет светофорами;
- фиксирует и предотвращает нарушения ПДД;
- отражает состояние на дороге в реальном времени.

Состоит АСУДД из следующих компонентов:

- станции измерения состояния дорожного покрытия и погодных условий;
- информационного табло;
- программного обеспечения;
- оборудования связи.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взаим. инв. №				
Подп. и дата					Лист
Инв. № подл.					
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ
					123

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Автоматизация проектирования систем управления. - М.: Финансы и статистика, 2017. - 208 с.
- 2 Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: справочник / пер. с англ. В.У. Рэнкин [и др.]. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.
- 3 Батков, А. М. Системы управления / А.М. Батков, И.Б. Тарханов. - М.: Машиностроение, 2012. - 192 с.
- 4 Богуславский, Л. Б. Основы построения вычислительных сетей для автоматизированных систем / Л.Б. Богуславский, В.И. Дрожжинов. - М.: Энергоатомиздат, 2013. - 256 с.
- 5 Васин, М. Автоматизация / М. Васин. - М.: Россия, 2017. - 192 с.
- 6 Воробьев, Э.М. АСУ дорожным движением / Э.М. Воробьев, Д.В. Капский. – Минск: УП НИИСА, 2005. – 88 с.
- 7 Воронов, А. А. Основы теории автоматического управления. Часть 2 / А.А. Воронов. - М.: Энергия, 2014. - 372 с.
- 8 Воронов, А. Элементы теории автоматического регулирования / А. Воронов. - М.: Воениздат, 2015. - 472 с.
- 9 Врубель, Ю.А. Координированное управление дорожным движением : монография / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Д.В. Рожанский, Д.В. Навой, Е.Н. Кот. – Минск : БНТУ, 2011. – 230 с.
- 10 Врубель, Ю.А. Определение потерь в дорожном движении / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Е.Н. Кот. – Минск: БНТУ. – 240 с.
- 11 Врубель, Ю.А. Организация дорожного движения: в 2 ч. / Ю.А. Врубель. – Минск: Белорусский фонд безопасности дорожного движения, 1996. – 634 с.
- 12 Врубель, Ю.А. Управление дорожным движением: учебно-методическое пособие / Ю.А. Врубель. – Минск: БНТУ, 2007.
- 13 Деметрович, Я. Автоматизированные методы спецификации / Я. Деметрович, Е. Кнут, П. Радо. - М.: Мир, 2014. - 120 с.
- 14 Догановский, С. А. Вычислительные устройства в автоматических системах управления / С.А. Догановский. - М.: Энергия, 2015. - 312 с.
- 15 Дрю, Д. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю; пер. с англ. – М.: Транспорт, 1972. – 424 с.
- 16 Задачник по теории автоматического управления. - М.: Энергия, 2015. - 496 с.
- 17 Иващенко, Н. Н. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем / Н.Н. Иващенко. - М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, 2015. - 630 с.
- 18 Калабеков, Б. А. Методы автоматизированного расчета электронных схем в технике связи / Б.А. Калабеков, В.Ю. Лapidус, В.М. Малафеев. - Москва: СПб. [и др.] : Питер, 2017. - 272 с.
- 19 Капский, Д.В. Концепция развития автоматизированных систем управления дорожным движением в Республике Беларусь / Д.В. Капский, Е.Н. Кот // Научно-технический журнал «Вестник БНТУ». – 2005. – № 5 – С. 63–66.
- 20 Клюев, А. С. Проектирование систем автоматизации / А.С. Клюев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский. - М.: Энергия, 2015. - 512 с.

Инв. № подл.	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подл. и дата	Подл. и дата					Лист	
									124	
									13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ	
					Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	

21 Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы (ГОСТ 34.201-89, 34.602-89, 34.601-90, 34. 401-90, 34.003-90, РД-50-682-89, 50-680-88, 50-34.698-90, 50-34. 119-90). – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 143 с.

22 Порядок проектирования и ввода в действие автоматизированных систем управления дорожным движением в городах. – М.: ВНИИБД МВД СССР, 1983. – 81 с.

23 Стемповский Системная среда САПР СБИС / Стемповский. - М.: Наука, 2017. - 256 с.

24 Трачик, В. Дискретные устройства автоматики / В. Трачик. - М.: Энергия, 2015. - 456 с.

25 Фельдбаум, А. А. Вычислительные устройства в автоматических системах / А.А. Фельдбаум. - М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 2017. - 800 с.

Инд. № подл.	Подп. и дата				Инд. № дубл	Подп. и дата				
	Взаим. инв. №					Взаим. инв. №				
Инд. № подл.	Подп. и дата				Инд. № дубл	Подп. и дата				
	Взаим. инв. №					Взаим. инв. №				
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	13.03.02.2021.429.00.000 ПЗ					Лист
										125