МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ

Заведующий кафедрой КИПР

кан. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Н.Н. Кривин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПА В ЗДАНИИ АЭРОПОРТА**

Дипломный проект по специальности 25.05.03 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Пояснительная записка к дипломному проекту

|  |  |
| --- | --- |
| Нормоконтроль  д-р. т. н., профессор каф. КИПР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. | Исполнитель  студент гр. 208  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ И.Е. Новоселов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |

|  |
| --- |
| Руководитель  кан. ф.-м. н., доцент каф. КИПР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |

**РЕФЕРАТ**

**Оглавление**

[Введение 4](#_Toc148894661)

[1 Исследование характеристик объекта защиты и действующей системы контроля и управления доступом 6](#_Toc148894662)

[1.1 Общая характеристика аэропорта, его информационная и физическая структура 6](#_Toc148894663)

[1.2 Анализ существующей системы контроля и управления доступом на базе аэропорта 9](#_Toc148894664)

[1.3 Выявление недостатков существующей системы и обоснование необходимости модернизации 14](#_Toc148894665)

[2 Разработка проектного решения по модернизации системы контроля и управления доступом аэропорта 17](#_Toc148894666)

[2.1 Разработка структуры модернизированной СКУД и алгоритма функционирования 17](#_Toc148894667)

[3 Постановка проблемы 17](#_Toc148894668)

[5 Генерация идеи решения проблемы 19](#_Toc148894669)

[6 Разработка структурной схемы 20](#_Toc148894670)

[6.1 Анализ работы структурной схемы 20](#_Toc148894671)

[6.2 Выбор IP-видеокамеры 20](#_Toc148894672)

[6.3 Выбор коммутатора 20](#_Toc148894673)

[6.4 Выбор Wi-Fi роутера 20](#_Toc148894674)

[6.3 ПЛК 20](#_Toc148894675)

[7 Разработка программного кода 21](#_Toc148894676)

[8 Практическая часть 22](#_Toc148894677)

[9 Инструкция по эксплуатации 23](#_Toc148894678)

## Введение

В настоящее время мир подвергается постоянным вызовам в области безопасности, и аэропорты, как ключевые элементы инфраструктуры, стоят перед особыми задачами по обеспечению безопасности и контролю доступа. Проблема управления доступом и обеспечения безопасности на территории аэропорта является сложной и актуальной, поскольку неполадки в этой области могут не только угрожать жизни и здоровью пассажиров и персонала, но и привести к финансовым убыткам, потеря информационных данных и нарушению репутации аэропорта.

Организации по всему миру сталкиваются с проблемами обеспечения безопасности и контроля доступа на своей территории [ ]. Несмотря на значительные усилия, большинство из них до сих пор имеют нерешенные вопросы в этой области, что может приводить к финансовым убыткам и потенциальным угрозам для безопасности.

В этом контексте решение о создании и усовершенствовании системы контроля и управления доступом на территории аэропорта является ключевым шагом в обеспечении безопасности и соблюдении высоких стандартов. Применение инновационных методов и технологий, таких как системы контроля через IP-камеры и системы технического зрения на основе искусственного интеллекта, позволяет создать эффективную, надежную и интеллектуальную систему, способную обеспечивать высший уровень безопасности и контроля доступом.

Целью данного проекта является создание современной системы контроля и управления доступом в аэропорту с использованием интеграции IP-камер и системы технического зрения на базе искусственного интеллекта. Эта система будет способствовать наблюдению и контролю за движением лиц или групп на контролируемой территории, повышая общий уровень безопасности и обеспечивая эффективное управление доступом персонала и пассажиров. Альтернативно, основной целью может быть улучшение системы контроля и управления доступом на аэропорту с использованием современных технологий технического зрения.

В данном дипломном проекте будут рассматриваться вопросы, связанные внедрением систем безопасности для обеспечения сохранности и безопасности предприятий. Был проведен системный анализ, а также разработана структурная схема комплекса интегрированной системы IP-мониторинга и управления. В ходе работы был разработан схема электрических соединений, листинг программного кода, инструкция подключения системы и настройка рабочего места.

# 1 Исследование характеристик объекта защиты и действующей системы контроля и управления доступом

# 1.1 Общая характеристика аэропорта, его информационная и физическая структура

Данная выпускная квалификационная работа выполнена на базе типовой модели аэропорта.

Аэропорт – комплекс сооружений, предназначенный для приема, отправки воздушных судов и обслуживания воздушных перевозок, имеющий для этих целей аэродром, аэровокзал и другие наземные сооружения и необходимое оборудование.

Аэровокзал (терминал аэропорта) – здание для обслуживания пассажиров воздушного транспорта и операций с багажом, обычно в аэропортах.

Аэровокзальный комплекс – включает в себя собственно аэровокзал, предназначенный для обслуживания пассажиров. В аэровокзале базируются большинство служб, обслуживающих пассажиров от момента входа на территорию аэропорта до вылета и от момента подачи трапа к самолёту до покидания аэропорта: представительства авиакомпаний; служба организации пассажирских перевозок; службы безопасности; багажная служба; службы пограничного, иммиграционного и таможенного контроля; различные организации и предприятия, направленные на отдых, развлечения пассажиров и т. п.: рестораны и кафе, точки торговли периодикой и сувенирами, магазины, и т. д. Грузовой комплекс. Принимает к отправке, оформляет, обрабатывает, загружает на борт воздушных судов груз и почту. Оснащается крытым отапливаемым складом, средствами доставки и механизированной погрузки-разгрузки, средствами обработки груза «в навал» и в контейнерах.

Инфраструктура аэропорта включает:

– ангарный комплекс для технического обслуживания и мойки ВС, в том числе отапливаемый ангар площадью 5100 м2, что позволяет обслуживать BC вплоть до типа MD-11, и неотапливаемый ангар площадью 5700 м2;

– складские помещения и инструментальные кладовые с круглосуточным доступом площадью более 700 м2;

– лаборатории АиРЭО с производственной площадью 1300 м2;

– участок расшифровки и анализа полетной информации площадью 180 м2;

– слесарно-механический участок площадью 72 м2;

– группы неразрушающих методов контроля с производственной площадью 103 м2;

­ – лаборатория авиационной метрологии общей площадью 579,15 м2;

­– наземное штурманское обеспечение;

– грузовой терминал, расположенный на территории 23 000 м2, включающий складские и офисные помещения общей площадью 10 300 м2;

– топливозаправочные комплексы;

– цеха бортового питания.

Исследуем архитектурную схему аэропорта.

Под архитектурой предприятия понимается структурное описание организации как системы управления в терминах бизнеса и информационных технологий, включающее характеристику существенных элементов этой системы и связей между ними. Основная задача архитектуры предприятия – сфокусировать внимание IT-блока предприятия на реализации его миссии и достижении стратегических целей бизнеса.

Создание корпоративных архитектур, за редким исключением, не носит обязательного регламентирующего характера. Если говорить о коммерческих организациях, то обычно этот вопрос находится в сфере полномочий высшего руководства организации. Но, по оценкам аналитиков, ежегодно будет увеличиваться число предприятий, нацеленных на создание комплексных архитектур. При этом архитекторам предприятий, проектирующим исключительно информационно-технологические архитектуры, придется обосновывать результаты своей деятельности и ее полезность с точки зрения потребностей основного бизнеса организации.

Современное гражданское авиапредприятие – это сложное многофункциональное объединение, обеспечивающее пассажирские и грузовые авиаперевозки, с большим количеством потребителей и поставщиков услуг.

Авиапредприятие в своей информационной структуре имеет компьютерную сеть, в которую включены рабочие компьютеры сотрудников. Доступом к данной компьютерной сети обладают только сотрудники организации. Рассмотрим типовое решение информационной архитектуры для авиапредприятия.

Вся сеть располагается в пределах комплекса зданий авиапредприятия. Сеть организована по топологии типа «звезда». Основными преимуществами компьютерных сетей с данным типом топологии является высокая производительность и устойчивость к различным сбоям в работе, которые связаны неполадками в конкретных элементах сети либо с повреждениями сетевых кабелей.

Основная деятельность организации сосредоточена на документальном обеспечении процессов обслуживания пассажиров и продаж билетов, организации полетов, а также технической поддержке работы всей системы.

Схема компьютерной сети авиапредприятия приведена на рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 – Схема компьютерной сети авиапредприятия

Действующая СКУД функционирует на базе ЛВС аэропорта.

# 1.2 Анализ существующей системы контроля и управления доступом на базе аэропорта

В наше неспокойное время для пассажиров стали нормой чрезвычайные меры безопасности, предпринимаемые перед посадкой в самолет. Новые процедуры досмотра и современное оборудование гарантируют, что представляющие опасность предметы не попадут на территорию аэропорта и борт самолета. И все же безопасность аэропорта предполагает гораздо больше, чем предотвращение возможных атак. Растущий пассажиропоток, увеличение скорости перемещения людей, обработки багажа и других процессов могут спровоцировать многие неприятности.

Задачи СКУД аэропорта:

• Автоматизация пропуска сотрудников с разными уровнями допуска.

• Учет рабочего времени сотрудников.

• Реализация СКУД автопаркинга;

• Реализация зон доступа - по сотрудникам, по времени.

• На особо важных объектах должно происходить многократное подтверждение идентификационных данных.

• Металлодетекторы для всех пассажиров.

• Отслеживание багажа пассажиров при помощи специальных меток.

• Интеграция СКУД в системы видеонаблюдения, противопожарные системы.

• Система идентификации для пассажиров по билетам.

Компоненты СКУД аэропорта:

• Большое количество персональных идентификаторов для персонала.

• Идентификаторы для пассажирского багажа.

• Считыватели самого разнообразного типа.

• Система видеонаблюдения, тревожные кнопки.

• Центральный сервер и пульты управления СКУД и системами безопасности.

• Рамки металлоискателей, идентификации багажа.

• Большое количество энергонезависимых контроллеров доступа, объединенных в единую сеть.

• Система распознавания номерных знаков автотранспорта.

• Система распознавания лиц с целью выявления подозрительных пассажиров, попавших в черные списки аэропортов.

На исследуемом объекте СКУД построена на базе системы SALTO XS4 RFID.

SALTO XS4 RFID – универсальная сетевая система контроля доступа, которая способна решить все вопросы по организации доступа сотрудников, подрядчиков и посетителей в любые зоны и помещения аэропорта или объекта транспортной инфраструктуры. SALTO XS4 RFID позволит Вам создавать единую СКУД всего объекта, значительно экономя как на стоимости управляющих элементов СКУД, так и на административных расходах на управление системой. При этом имеется возможность делегировать необходимые полномочия в административные подразделения и государственные службы (службы пограничного, иммиграционного и таможенного контроля), чтобы они могли полноценно управлять и контролировать свой подраздел СКУД.

Основная особенность: построение территориально-распределенной масштабируемой СКУД с административно-правовым разделением полномочий, включение в единую систему онлайн точек доступа для управления входными группами и критически важными точками доступа (турникеты на входе в здание или его части, разделение таможенной / миграционной / пограничной и входных зон) - и беспроводных электронных замков и цилиндров (для дверей отдельных кабинетов и помещений). Благодаря отсутствию проводов, автономному питанию от батарей и продуманной конструкции, электронные замки и цилиндры максимально просто установить как на существующие, так и на новые двери, без необходимости прокладки проводов, замены двери или корпуса замка.

Технология специального антимикробного покрытия электронных замков SALTO BioCote позволяет гарантировать санитарную безопасность при установке СКУД в местах с большой проходимостью и защитит сотрудников и пассажиров от риска заражения болезнями, передаваемыми через кожный контакт.

Состав СКУД SALTO XS4 RFID:

1. Комплекс управления СКУД, который состоит из клиент – серверного приложения SALTO Pro-Access, программатора PPD (Portable Programming Device) и энкодеров (USB или Ethernet версии);

2. Подсистема контроля доступа входных групп и ключевых дверей - настенные считыватели с контроллерами СКУД (онлайн IP);

3. Подсистема контроля доступа к служебным, административным и офисным помещениям – электронные замки серии SALTO XS4 или AElement, электронные цилиндры SALTO GEO (автономные, c технологией "Виртуальная Сеть SALTO" - или онлайн c технологией "SALTO Wireless"), электронные замки серии Секьюрити, настенные считыватели с контроллерами СКУД (онлайн и оффлайн версии);

4. Подсистема контроля доступа к складам, аппаратным и помещениям жизнеобеспечения - электронные цилиндры SALTO GEO, электронные замки серии Секьюрити, настенные считыватели с контроллерами СКУД (онлайн и оффлайн версии);

5. Подсистема контроля доступа к дверям эвакуационных и аварийных выходов - электронные замки с антипаник-баром, решения SALTO для эвакуационных дверей;

6. Подсистема контроля доступа к серверным стойкам, архивным/аппаратным шкафам и мебели – электронные замки для шкафчиков XS4-Lockers, электронные цилиндры SALTO GEO;

7. Подсистема энергосбережения и контроля использования оборудования – активные энергосберегающие контроллеры SALTO ESD;

8. Электронные RFID карты и носители SALTO.

СКУД SALTO XS4 RFID позволяет использовать карты доступа для безналичных платежей внутри учреждения при использовании следующих систем управления точками продаж (POS систем): Micros, InfoGenesis, UCS R-Keeper, Iiko и других.

Структурная схема организованной СКУД приведена на рисунке 1.2.

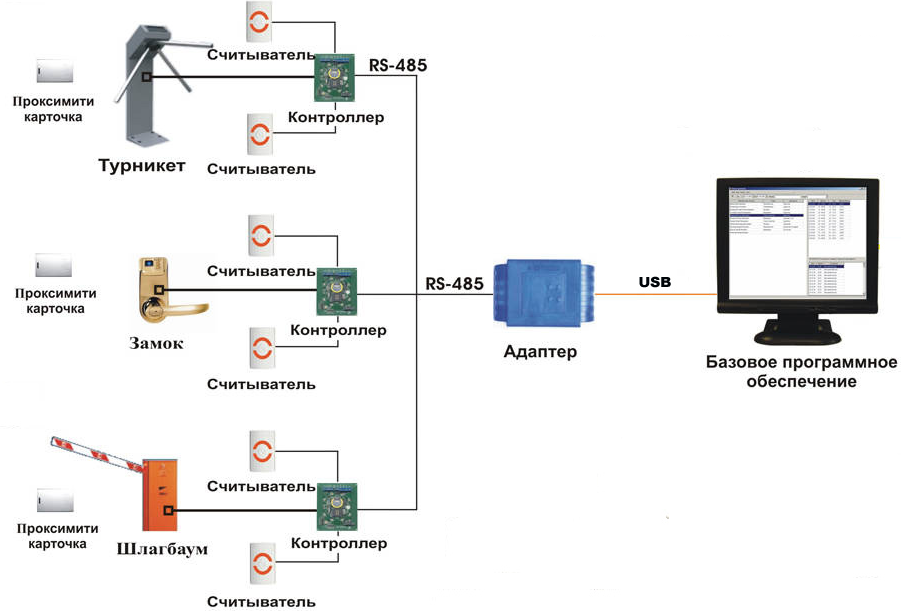


Рисунок 1.2 – Структурная схема организованной СКУД

Возможности СКУД SALTO XS4 RFID:

* Макс. кол-во пользователей в БД: 4 000 000 (4 миллиона);
* Макс. кол-во посетителей: не ограничено;
* Макс. кол-во дверей (точек доступа) в системе: 64 000;
* Пропорция точек доступа Автономные / Беспроводные онлайн / Проводные онлайн (IP): любая;
* Тайм-зон: 256;
* Тайм-периодов в системе: 256;
* Тайм-периодов в памяти замка: 30;
* Календарей в системе: 256;
* Зон доступа: 1024;
* Групп доступа: не ограничено.

# 1.3 Выявление недостатков существующей системы и обоснование необходимости модернизации

Существующая СКУД в аэропортах, часто основанная на технологии карт доступа и системе идентификации, предоставляет ограниченную информацию о перемещениях внутри здания. Она не способна обеспечить надежное и точное отслеживание движения людей в реальном времени, что делает сложным контроль доступа к различным зонам и ресурсам аэропорта.

Традиционные методы СКУД, такие как карточки доступа или биометрические идентификаторы, подвержены риску утери, кражи или злоупотребления, что может привести к несанкционированному доступу и угрозам безопасности.

Существующая система не всегда способна обеспечить дополнительные функциональные возможности, такие как мониторинг и анализ движения людей, учет посетителей, и детализацию доступа сотрудников, что важно для эффективного управления безопасностью в аэропорту.

С учетом описанных недостатков, возникает неотложная необходимость в модернизации системы контроля и управления доступом в аэропорте. Научно-технический прогресс и инновации в области информационных технологий и видеонаблюдения предоставляют уникальные возможности для усовершенствования существующей СКУД.

Интеграция IP-камер и программного обеспечения для определения и отслеживания движения предоставляет возможность обеспечить высокую видимость и контроль над движением внутри аэропорта. Анализ видеоданных позволяет не только обнаруживать несанкционированные перемещения, но и предупреждать потенциальные инциденты, идентифицировать подозрительные действия и управлять доступом на основе точных данных о перемещении.

Решение о модернизации действующей системы управления связано с необходимостью:

- повышения уровня эксплуатационной надежности СКУД посредством замены физически и морально устаревшего электрооборудования системы;

- повышения уровня оперативного управления за счет обеспечения оператора оперативной информацией о состоянии объекта;

- уменьшения зависимости результатов работы от квалификации сотрудников;

- сокращения времени поиска и устранения неисправностей систем управления за счет обеспечения сотрудников оперативной информацией о состоянии оборудования;

- создания условий для последующего развития системы;

- повышения комфортности работы оператора и быстрой перенастройки системы.

Различают несколько концепций модернизации оборудования СКУД:

* полная замена программной и/или аппаратной частей;
* замена или обновление программной части;
* поэтапная замена аппаратной части.

Полная замена программной или аппаратной частей системы СКУД – целесообразна, в случае, если система СКУД не соответствует ни критериям безопасности, ни ожиданиям бизнес-заказчика. Основным достоинством данного варианта является возможность не только внедрить передовые технологии, но и обеспечить совместимость и преемственность технологий при последующих обновлениях системы. Ключевой недостаток решения: высокие единовременные инвестиции.

Современные системы СКУД могут быть легко интегрированы с другими системами аэропорта, такими как системы безопасности и управления зданием, что позволяет создать комплексное решение для обеспечения безопасности и управления доступом.

Таким образом, модернизация системы контроля и управления доступом в здании аэропорта с использованием IP-камер и программного обеспечения для определения и отслеживания движения людей представляет собой не только возможность устранения существующих недостатков, но и обеспечения высокой степени безопасности, эффективного управления и лучшего контроля над движением в аэропорту.

# 2 Разработка проектного решения по модернизации системы контроля и управления доступом аэропорта

# 2.1 Разработка структуры модернизированной СКУД и алгоритма функционирования

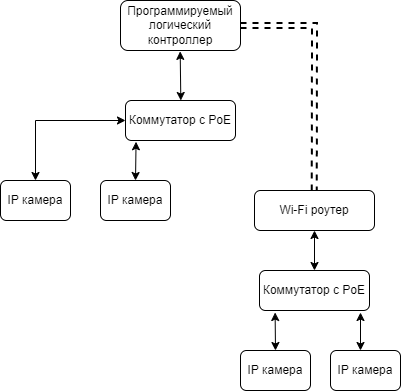


Рисунок 1 – Структурная схема системы.

# 3 Постановка проблемы

Существующая система не всегда способна обеспечить дополнительные функциональные возможности, такие как мониторинг и анализ движения людей, учет посетителей, и детализацию доступа сотрудников, что важно для эффективного управления безопасностью в аэропорту.

Таким образом можно сформулировать проблему: существует необходимость в модернизации системы контроля и управления доступом аэропорта с использованием IP-камер и программного обеспечения для определения и отслеживания движения

**4 Исследование проблемы разработки и пути ее решения**

Для решения задачи перехвата управления БПЛА необходимо рассмотреть структуру системы управления БЛА по радиоканалу и систему управления по ГНСС.

**4.1 Система контроля и управлением доступом**

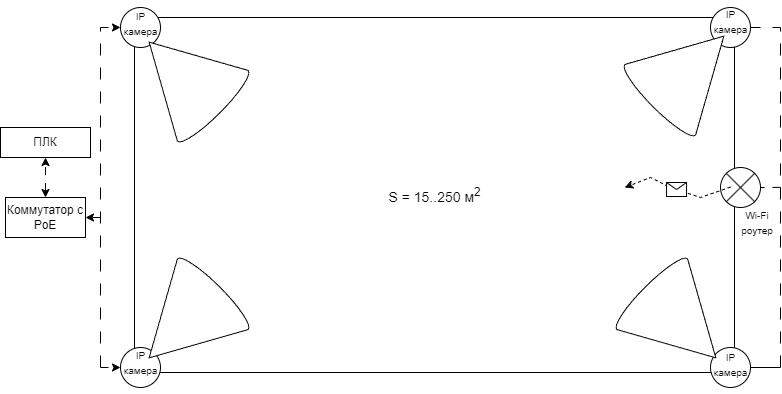


Рисунок 2 – Структурная схема расположении в контролируемой зоне.

# 5 Генерация идеи решения проблемы

# 6 Разработка структурной схемы

# 6.1 Анализ работы структурной схемы

# 6.2 Выбор IP-видеокамеры

# 6.3 Выбо**р** коммутатора

# 6.4 Выбо**р** Wi-Fi роутера

# 6.3 ПЛК

# 7 Разработка программного кода

# 8 Практическая часть

# 9 Инструкция по эксплуатации

