МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

РУКОВОДИТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | И.Д. Попов |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ |
| Проектирование компьютерной сети АЗС |
| по дисциплине: МДК 01.02 Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей |
|  |

ВЫПОЛНИЛА

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТКА ГР. № | С142 |  |  |  | В.И. Тихонов |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

4

КП.09.02.06.21ПЗ

Разраб.

Тихонов В.И.

Пров.

Попов И.Д.

Н. контр.

Утв.

Проектирование компьютерной сети АЗС

Лит.

Листов

ФСПО ГУАП

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc166648385)

[1 Теоретическая часть 6](#_Toc166648386)

[1.1 Описание предметной области 6](#_Toc166648387)

[1.2 Принципы построения компьютерных сетей 6](#_Toc166648388)

[1.3 Постановка задачи 7](#_Toc166648389)

[2 Практическая часть 9](#_Toc166648390)

[2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование 9](#_Toc166648391)

[2.2 Базовая настройка сети 10](#_Toc166648392)

# ВВЕДЕНИЕ

С развитием технологий и автоматизации, компьютерные сети становятся неотъемлемой частью инфраструктуры различных предприятий и организаций. В рамках данного курсового проекта рассматривается проектирование компьютерной сети для автозаправочной станции (АЗС), что представляет собой важную задачу в условиях современной торговли и сервиса.

В первой части работы проводится обзор предметной области, включающий описание особенностей функционирования АЗС и их специфических потребностей в сетевой инфраструктуре. Также рассматриваются основные принципы построения компьютерных сетей, которые являются основой для дальнейшего проектирования и настройки сети для АЗС.

Во второй части проекта представлены конкретные этапы проектирования и настройки сети. Включая выбор необходимого сетевого оборудования с обоснованием выбора, базовую настройку сети, конфигурацию маршрутизации и настройку сервисов, необходимых для обеспечения работоспособности и безопасности сети АЗС. Также проводится тестирование работоспособности сети, что позволяет убедиться в корректности ее функционирования и готовности к использованию.

Целью данного проекта является создание надежной и эффективной сетевой инфраструктуры для АЗС, способной обеспечить бесперебойную работу оборудования, безопасность передаваемых данных и удобство управления всей сетью.

# 1 Теоретическая часть

## 1.1 Описание предметной области

В контексте предоставленных требований, автозаправочная станция должна быть оборудована компьютерной сетью, поддерживающей российские операционные системы как на клиентских, так и на серверных устройствах. Сеть должна осуществлять поддержку IPv4, автоматическую конфигурацию сетевых настроек узлов и обеспечивать доступ к устройствам по доменным именам.

Для обеспечения безопасности и контроля доступа, сеть должна иметь межсетевой экран (firewall) и использовать механизм Network Address Translation (NAT) для доступа в Интернет. Важным аспектом является организация доступа к серверу с базой данных и веб-серверу, размещенным в главном офисе, при этом доступ к базе данных должен быть ограничен только из внутренней сети, а доступ в Интернет должен осуществляться через главный офис.

Кроме того, учитывая распределенную природу бизнеса, несколько филиалов должны быть связаны с главным офисом через виртуальную персональную сеть (VPN), обеспечивая обмен данными и централизованное управление. Для обеспечения доступа к веб-серверу, в главном офисе используется обратный прокси-сервер на базе nginx, что повышает безопасность и эффективность работы сети.

## 1.2 Принципы построения компьютерных сетей

Построение компьютерных сетей для автозаправочных станций основывается на ряде ключевых принципов, обеспечивающих надежность, безопасность и эффективность функционирования всей инфраструктуры. Ниже перечислены основные принципы, которые следует учитывать при проектировании сети для АЗС:

1. Контроль доступа и безопасность: важным аспектом является обеспечение безопасности сети и контроля доступа к ресурсам. Это включает в себя использование механизмов аутентификации и авторизации, настройку межсетевого экрана (firewall) для фильтрации трафика.
2. Управление сетью: для эффективного управления сетью необходимо использовать инструменты мониторинга, управления и конфигурации. Это включает в себя системы мониторинга состояния сети, системы резервного копирования и восстановления, а также средства автоматизации конфигурации сетевого оборудования.
3. Масштабируемость и гибкость: при проектировании сети необходимо учитывать возможность масштабирования и гибкости, чтобы обеспечить ее адаптацию к изменяющимся потребностям бизнеса. Это включает в себя выбор гибкого и масштабируемого сетевого оборудования, а также использование стандартных протоколов и технологий, позволяющих легко внедрять изменения и расширять функциональность сети.
4. Оптимизация производительности: для обеспечения высокой производительности сети необходимо учитывать оптимизацию трафика и ресурсов. Это включает в себя правильное размещение серверов и другого сетевого оборудования, использование качественных сетевых кабелей и активных устройств, а также оптимизацию конфигурации сетевых протоколов и сервисов.

## 1.3 Постановка задачи

Целью данного проекта является проектирование компьютерной сети для автозаправочной станции (АЗС) с учетом предоставленных требований и особенностей предметной области. Основной задачей проекта является создание надежной, безопасной и эффективной сетевой инфраструктуры, способной обеспечить бесперебойное функционирование всех систем АЗС, а также обеспечить доступ к важным сервисам и ресурсам как внутри сети, так и из внешней сети.

Ключевые задачи проекта включают в себя:

1. Настройка сетевого оборудования, включая маршрутизаторы, коммутаторы и межсетевой экран (firewall), с учетом требований безопасности и доступности.
2. Конфигурация DHCP-сервера для автоматической выдачи IP-адресов и других сетевых параметров клиентским устройствам.
3. Настройка DNS-сервера для обеспечения доступа к устройствам по доменным именам и решения имен внутри сети.
4. Реализация механизма NAT для обеспечения доступа в Интернет и скрытия внутренних IP-адресов от внешней сети.
5. Настройка GRE-тунелля для обеспечения безопасного удаленного доступа к сети АЗС для сотрудников и администраторов.
6. Развертывание веб-сервера Apache2, обратного прокси сервера nginx и SQL-сервера с ограничением доступа из внешней сети и обеспечением доступа из внутренней сети.
7. Тестирование работоспособности и безопасности сети, включая проверку корректности настроек, обнаружение и устранение возможных проблем и анализ производительности сети.

В конечном итоге выполнение этих задач должно привести к созданию сетевой инфраструктуры, которая удовлетворяет всем требованиям безопасности, надежности и эффективности, а также обеспечивает комфортный и безопасный доступ к сервисам и ресурсам как внутри, так и вне сети АЗС.

# 2 Практическая часть

## 2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование

Выбор сетевого оборудования является важным этапом проектирования компьютерной сети для автозаправочной станции (АЗС). В данном разделе будут рассмотрены критерии выбора сетевого оборудования и обоснование выбранных решений, учитывая требования безопасности, надежности и эффективности функционирования сети.

В качестве сетевого оборудования для главного офиса был выбран маршрутизатор MikroTik RB5009UPR+S+IN. Оборудование Mikrotik было выбрано по нескольким причинам, таким как: наличие необходимых технологий, таких как GRE, DHCP, DNS, NAT; доступности в России; удобному графическому интерфейсу – WinBox и постоянно обновляющийся операционной системе. Эта модель является средне бюджетной, у нее 7 гигабитных портов RJ-45 со скорость, 1 порт cо скоростью передачи данных 2.5 Гбит/с и порт SFP+ для соединений на скорости 10 Гбит/с. Такой скорости передачи данных будет достаточно для устройств в офисе. Для коммутации был выбран коммутатор ZYXEL GS-108B v3, имеющий 8 гигабитных портов Он удовлетворяет требованиям по обеспечению скорости передачи данных. В офисе 4 настольных компьютера и 2 сервера.

В каждый филиал выбраны по 1 маршрутизатору Mikrotik RB2011UiAS-IN — это низкобюджетный маршрутизатор, но тем не менее, подходит под требования скорости передачи и обладает такими же технологиями, как и средне бюджетный маршрутизатор в главном офисе. В качестве коммутаторов в филиалы были выбраны так же ZYXEL GS-108B v3. В филиалах установлены по 3 настольных компьютера.

В качестве среды передачи внутри локальной сети используется кабель витой пары категории 5e в связке с интерфейсом RJ-45. Скорость передачи данных до 1 Гбит/с, как и у портов сетевых устройств. Интерфейс RJ-45 обеспечивает совместимость кабеля и оборудования. Экранирование поможет снизить помехи.

На границе выхода в интернет будет использоваться оптоволоконный кабель, выходящий из SFP+ порта со скорость передачи 10 Гбит/с, чтобы обеспечить доступ в интернет для всех устройств компании. Проводка кабеля осуществляется провайдером, поэтому его стоимость не включена в траты на сетевое оборудование.

В таблице 1 приведены выбранные сетевые устройства, их количество, цена и общая стоимость.

Таблица 1 - сетевое оборудование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Цена (руб.) | Количество | Стоимость (руб.) |
| Маршрутизатор MIKROTIK RB5009UPR+S+IN | 49063 | 1 | 49063 |
| Маршрутизатор MIKROTIK RB2011ILS-IN | 15901 | 2 | 31 802 |
| Коммутатор ZYXEL GS-108B v3 | 3 999 | 3 | 11 997 |
| Кабель SkyNet Premium CSP-FTP-4-CU-OUT/100 | 3 340 | 3 | 10 020 |
| Разъем Hyperline RJ-45 PLUG-8P8C-U-C5-100 | 2 264 | 1 | 2 264 |
| Итого: | | | 103 148 |

## 2.2 Базовая настройка сети

Настройка любой сети начинается с назначения IP-адреса, в том числе loopback. На рисунке 1 изображена команды, которые назначают IP-адрес на маршрутизаторе.



Рисунок 1- Назначения IP-адреса на маршрутизаторе

Внешний адрес маршрутизатор получает от провайдера по DHCP. Для этого необходимо включить DHCP-клиент на нужном порту. Процесс включения изображен на рисунке 2



Рисунок 2- Включение DHCP-клиента на порту

Устройствам в локальной сети так же необходим адрес. Ради удобства и масштабируемости, они будут получать IP-адреса от DHCP-сервера, который находится на маршрутизаторе в офисе. На рисунках 3 и 4 изображена настройка DHCP сервера на маршрутизаторе.



Рисунок 3 – Настройка диапазона адресов для клиентов.

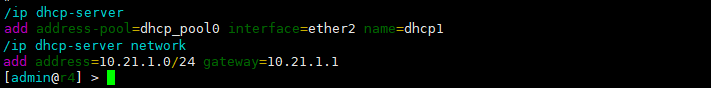


Рисунок 4 – Настройка DHCP-сервера на маршрутизаторе.

Следующим этапом будет настройка PAT на границе провайдера, для трансляции локальных адресов в глобальный. Настройка PAT изображена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Настройка PAT на маршрутизаторе

## 2.3 Настройка маршрутизации

Для начала необходимо настроить GRE-туннели между офисами компании для связности корпоративной сети. Настройка туннеля с двух концов изображена на рисунках 6 и 7



Рисунок 6 – Настройка GRE-туннеля на маршрутизаторе в главном офисе



Рисунок 7 – Настройка GRE-туннеля на маршрутизаторе в филиале

Далее необходимо настроить динамическую маршрутизацию, чтобы маршрутизаторы в офисах знали о локальных сетях друг друга. В данном случае был выбран протокол OSPF, он является наиболее современным и распространённым. Настройка OSPF на двух маршрутизаторах изображена на рисунках 8 и 9.

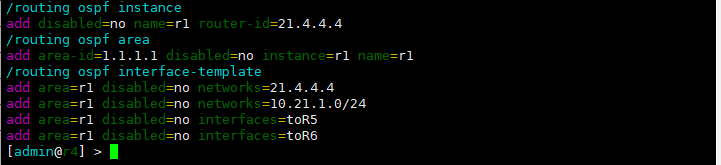


Рисунок 8 – Настройка OSPF на маршрутизаторе в главном офисе

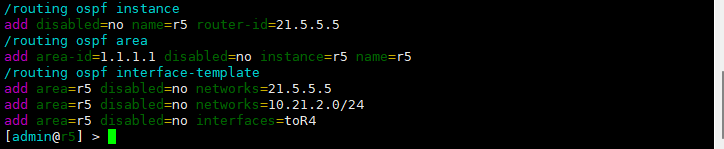


Рисунок 8 – Настройка OSPF на маршрутизаторе в филиале