

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Актуальность локально-вычислительных сетей.....	6
1 Аналитическая часть	
1.1 Описание структуры предприятия.....	8
2 Конструкторско-технологический раздел	
2.1 Описание технологии 100VG-AnyLAN.....	14
2.2 Достоинства и недостатки сети, построенной по технологии 100VG-AnyLAN.....	20
2.3 Описание устанавливаемого оборудования.....	21
2.4 Выбор программного обеспечения	
2.5 Расчёт PDV и PVV.....	27
2.6 Монтаж локальной сети.....	32
2.7 Безопасность сети.....	49
2.8 Техническое задание.....	51
3 Экономический раздел.....	59
4. Охрана труда и окружающей среды.....	71
4.1 Организационно-технические мероприятия по технике безопасности.....	71
4.2 Расчёт искусственного освещения.....	72
4.3 Расчёт искусственной вентиляции.....	74
4.4 Технические средства защиты техников по монтажу электрических и локальных сетей.....	74
4.5 Организация рабочего места системного администратора.....	76
Заключение.....	78
Список использованной литературы.....	80

					230101.000823.01468-08					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Локальная сеть «ООО Дизайн-Интер-Трейд» на основе технологии 100VG-AnyLAN	Литера	Лист	Листов		
Разраб.		Маратканов Ю.С.						3	80	
Провер.		Юдина Ю.Ю.								
Реценз.										
Н. Контр.		Исаева С.В.								
Утверд.						<b>ТИПК Р-441</b>				

## ВВЕДЕНИЕ

С распространением электронно-вычислительных машин нетрудно предсказать рост в потребности передачи данных. На сегодняшний день в мире существует более 130 миллионов компьютеров и более 80% из них объединены в различные информационно-вычислительные сети от малых локальных сетей в офисах до глобальных сетей типа Internet. Всемирная тенденция к объединению компьютеров в сети обусловлена рядом важных причин, таких как возможность пользоваться общими информационными, аппаратными и программными ресурсами, возможность быстрого обмена информацией между пользователями, получение и передача сообщений не отходя от рабочего места, возможность мгновенного получения любой информации из любой точки земного шара, а так же обмен информацией между компьютерами разных фирм и производителей, работающих под разным программным обеспечением. Такие огромные потенциальные возможности, которые несет в себе вычислительная сеть и тот новый потенциальный подъем, который при этом испытывает информационный комплекс, а так же значительное ускорение производственного процесса не дают нам право не принимать это к разработке и не применять их на практике.

Сеть Интернет становится все более популярной, однако настоящая популярность придет, когда к ней будет подключен каждый офис. Сейчас же наиболее массовым является телефонное соединение. Скорость его не превышает 56 Кбит/с, и поэтому пользоваться мультимедийными ресурсами Интернет практически невозможно — IP-телефонии, видео-конференциям, потоковому

					230101.000823.01468-08	Лист
						4
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

видео и другим аналогичным сервисам для нормальной работы требуются более высокие скорости. Сегодня появляются технологии, способные увеличить скорость подключения, но пока они дороги для индивидуального пользователя.

Целью данного дипломного проекта является внедрение локальной вычислительной сети на предприятие «ООО Дизайн–Интер-Трейд» по технологии 100VG-AnyLAN, и подключённую к Интернет по выделенному скоростному каналу от компании «АИСТ». Многих пользователей сети Интернет не удовлетворяет качество связи обеспечиваемое аналоговыми модемами при подключении к Интернет. Кроме того, часто конечным пользователям, т.е. сотрудникам предприятия экономически более выгодно подключение к Интернет по выделенному скоростному каналу за счёт того, что в таком случае оплачивается трафик, а не длительность соединения как при использовании аналоговых модемов. Локальная компьютерная сеть в жилом квартале позволила создать коллективный доступ к Интернет по высокоскоростному выделенному каналу по доступным ценам. При этом, значительно большая скорость соединения с Интернет позволяет расширить возможности его использования и проводить аудио-видео конференции, прослушивать Интернет-радио. Кроме того, пользователи локальной сети могут обмениваться между собой программами, музыкальными и видео записями и быстро получать доступ к необходимым базам данных.

Для обеспечения стабильного функционирования сети сеть должна обладать надёжностью кабельных соединений, правильной топологией, грамотным

					230101.000823.01468-08	Лист
						5
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

выбором мест расположения оборудования. При этом важно обеспечить низкий бюджет проекта, чтобы сохранить доступность подключения. В данном проекте проработаны все аспекты для создания качественной, современной локальной компьютерной сети на предприятии, которые в настоящий момент имеют практическую реализацию и подтверждение правильности технических решений в виде стабильно функционирующей компьютерной сети на данном предприятии.

Следует отметить, что данная локальная сеть строилась усилиями сотрудников компании «Техномир». В качестве провайдера для доступа в сеть Интернет была выбрана компания «АИСТ».

#### Актуальность локально-вычислительных сетей

В производственной практике ЛВС играют очень большую роль. Посредством ЛВС в систему объединяются персональные компьютеры, расположенные на многих удаленных рабочих местах, которые используют совместное оборудование, программные средства и информацию. Рабочие места сотрудников перестают быть изолированными и объединяются в единую систему, которая имеет свои особенные преимущества, получаемые при сетевом объединении персональных компьютеров в виде внутрипроизводственной вычислительной сети:

- 1) Совместное использование оборудования – позволяет экономно использовать ресурсы, например, управлять периферийными устройствами, такими как лазерные печатающие устройства, со всех присоединенных рабочих станций.

					230101.000823.01468-08	Лист
						6
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2) Совместное использование данных – предоставляет возможность доступа и управления базами данных с периферийных рабочих мест, нуждающихся в информации.

3) Совместное использование средств – предоставляет возможность одновременного использования централизованных, ранее установленных программных средств.

4) Совместное использование процессора – возможность использования вычислительных мощностей для обработки данных другими системами входящими в сеть. Предоставляемая возможность заключается в том, что на имеющиеся ресурсы не «набрасываются» моментально, а только лишь через специальный процессор, доступный каждой рабочей станции.

					230101.000823.01468-08	Лист
						7
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Описание предприятия. Предприятие «ООО Дизайн – Интер - Трейд» находится по адресу ул. Льва Яшина 47. Вид деятельности: торговля художественными материалами.

Локальная сеть предприятия – это сеть, главным назначением которой является поддержание работы конкретного предприятия, владеющего данной сетью.

Пользователями такой сети являются только сотрудники данного предприятия.

### 1.1 Описание структуры предприятия

В представленной ниже структуре показано подчинение работников одних отделов работникам других отделов.

Структурная схема предприятия «ООО Дизайн-Интер-Трейд»



Рисунок 1 - Структурная схема предприятия «ООО Дизайн-Интер-Трейд»

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

230101.000823.01468-08

Лист

8

Далее приведена схема информационных потоков предприятия «ООО Дизайн-Интер-Трейд» до внедрения локальной сети. Стрелками показано, что информационные потоки, например бумаги, сотрудники передавали друг другу вручную.

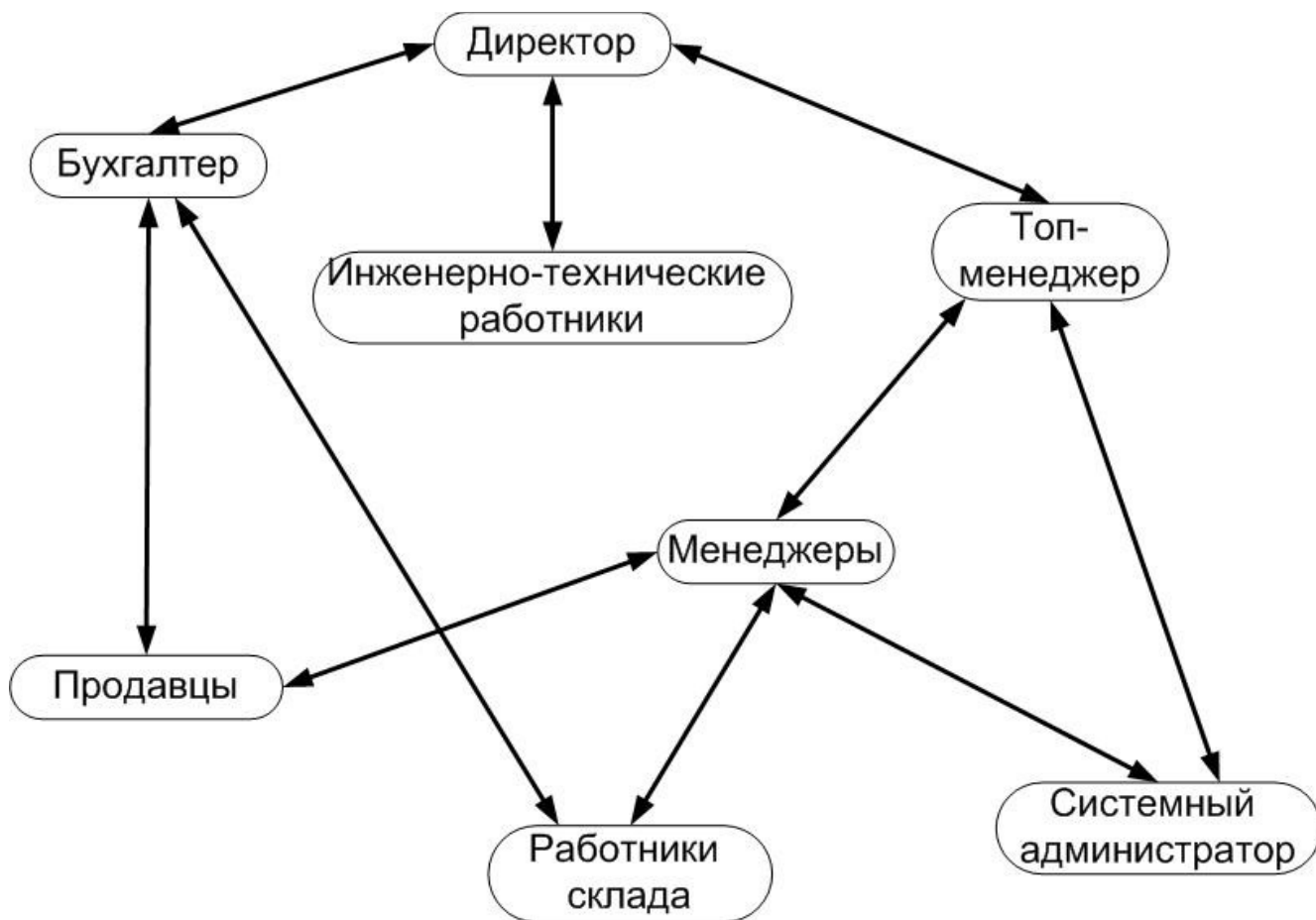


Рисунок 2 - Схема информационных потоков предприятия «ООО Дизайн-Интер-Трейд» до внедрения локальной сети.

Ниже представлена схема информационных потоков предприятия «ООО Дизайн-Интер-Трейд» после внедрения локальной сети. Вся информация передаётся по сети, тем самым облегчая условия работы сотрудников, у которых появляется возможность сделать больший объём работ, чем раньше.

Схема информационных потоков ООО Дизайн-Интер-Трейд

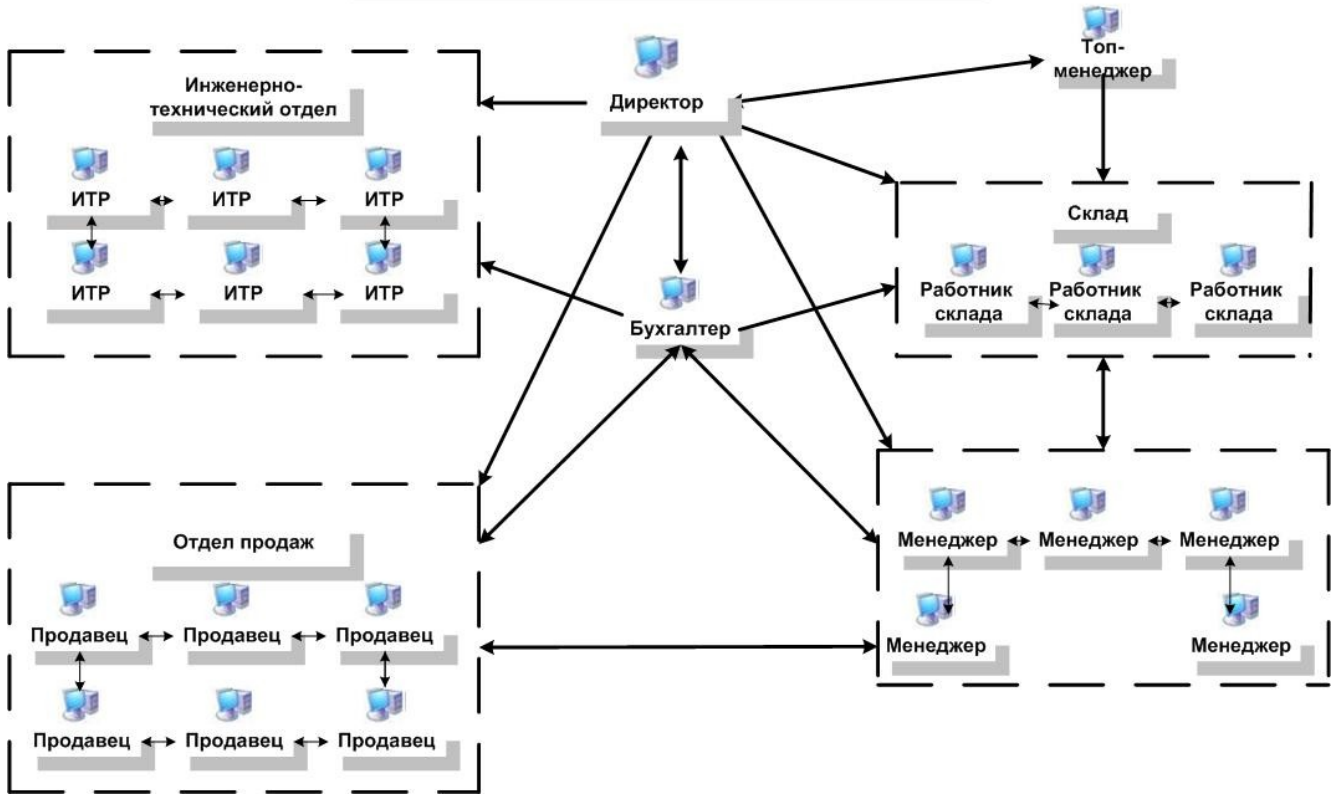


Рисунок 3 - Схема информационных потоков «ООО Дизайн-Интер-Трейд» после внедрения локальной сети.

Локальная сеть построена так, что сотрудники разных отделов имеют неполный доступ к информационным ресурсам локальной сети. Однонаправленная стрелка в схеме означает, что есть доступ к подсети, где стрелка заканчивается; двунаправленная стрелка говорит о том, что информация может передаваться в обе стороны. Компьютеры сотрудников, объединённые пунктирной линией, означают, что данные компьютеры составляют подсеть.

Подсеть отдела продаж, и менеджеры имеют доступ друг к другу. Менеджеры связаны со складом. Топ-менеджер имеет доступ к складу, а со склада невозможно получить доступ к топ-менеджеру. Директор имеет доступ ко всем подсетям предприятия, а к директору имеют доступ только бухгалтер, и топ-



менеджер. Подсеть инженерно-технического отдела не имеет доступа ни к одной из подсетей предприятия.

В графической части представлен план 2-го этажа здания, в котором находится предприятие. В будущем планируется расширение территории предприятия, если собственник даст на это согласие, и если офис(ы) не будут заняты другими фирмами.

Это является одной из причин использования технологии именно 100VG-AnyLAN, т.к. предприятие будет выкупать уже существующие сети, и неизвестно по какой технологии они строились. А Сеть 100VG-AnyLAN поддерживает форматы кадров традиционного Ethernet (802.3) и Token Ring (802.5). Своё название это технология получила как раз из того, что поддерживает эти распространённые технологии (Any LAN – любые сети). [8]

					230101.000823.01468-08	Лист
						11
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

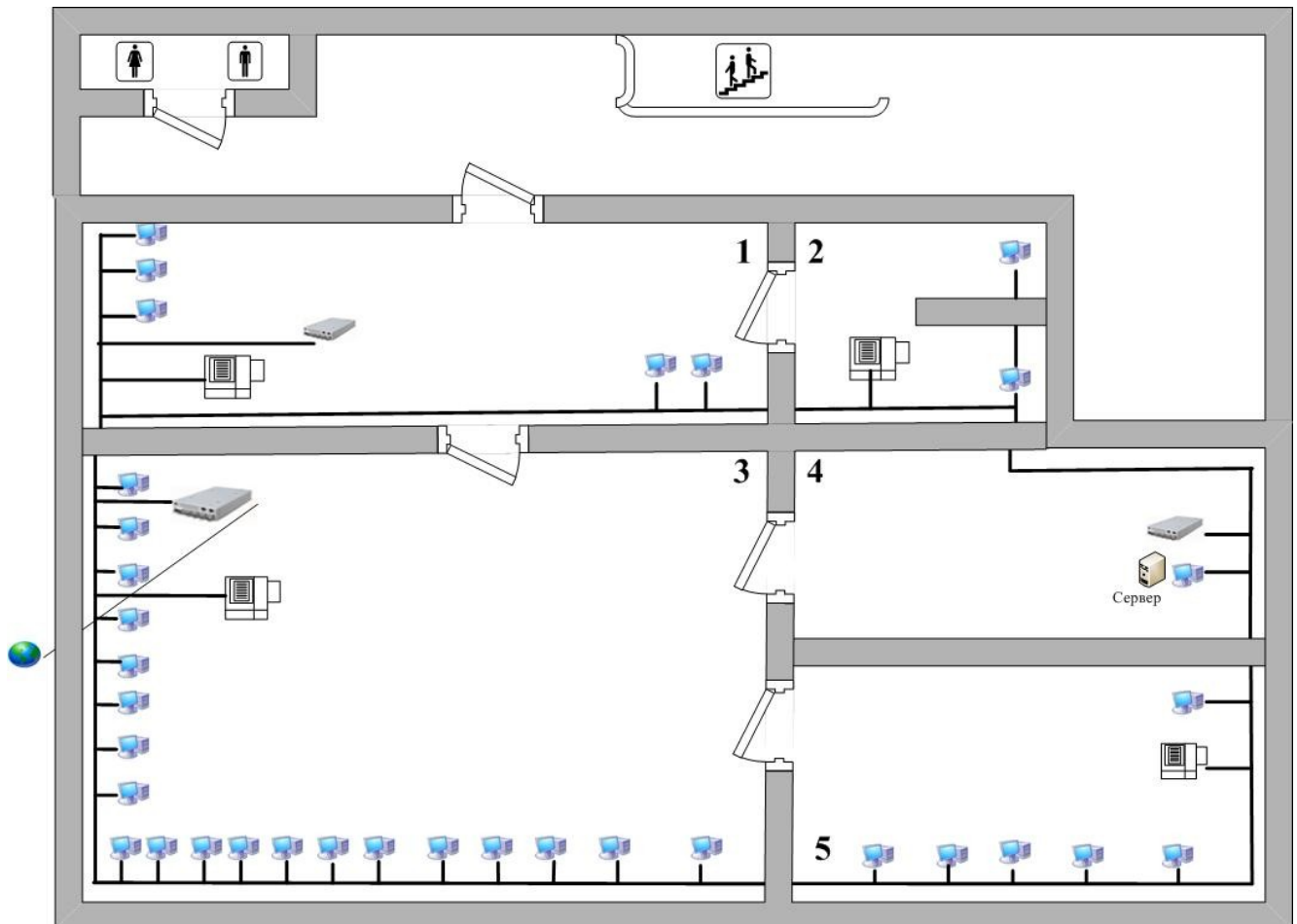


Рисунок 4 - Физическая структура сети предприятия «ООО Дизайн-Интер-Трейд»

1 – Склад

2 – Офис директора

3 – Отдел продаж

4 – Офис системного администратора

5 – Инженерно-технический отдел

На рисунке 5 представлена логическая структура сети предприятия, соединённая по топологии «звезда». На схеме видно использование концентраторов 1, 2 и 3 уровня. Это свойство используется только в архитектуре 100VG-AnyLAN, и важно при расширении сети.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

230101.000823.01468-08

Лист

12

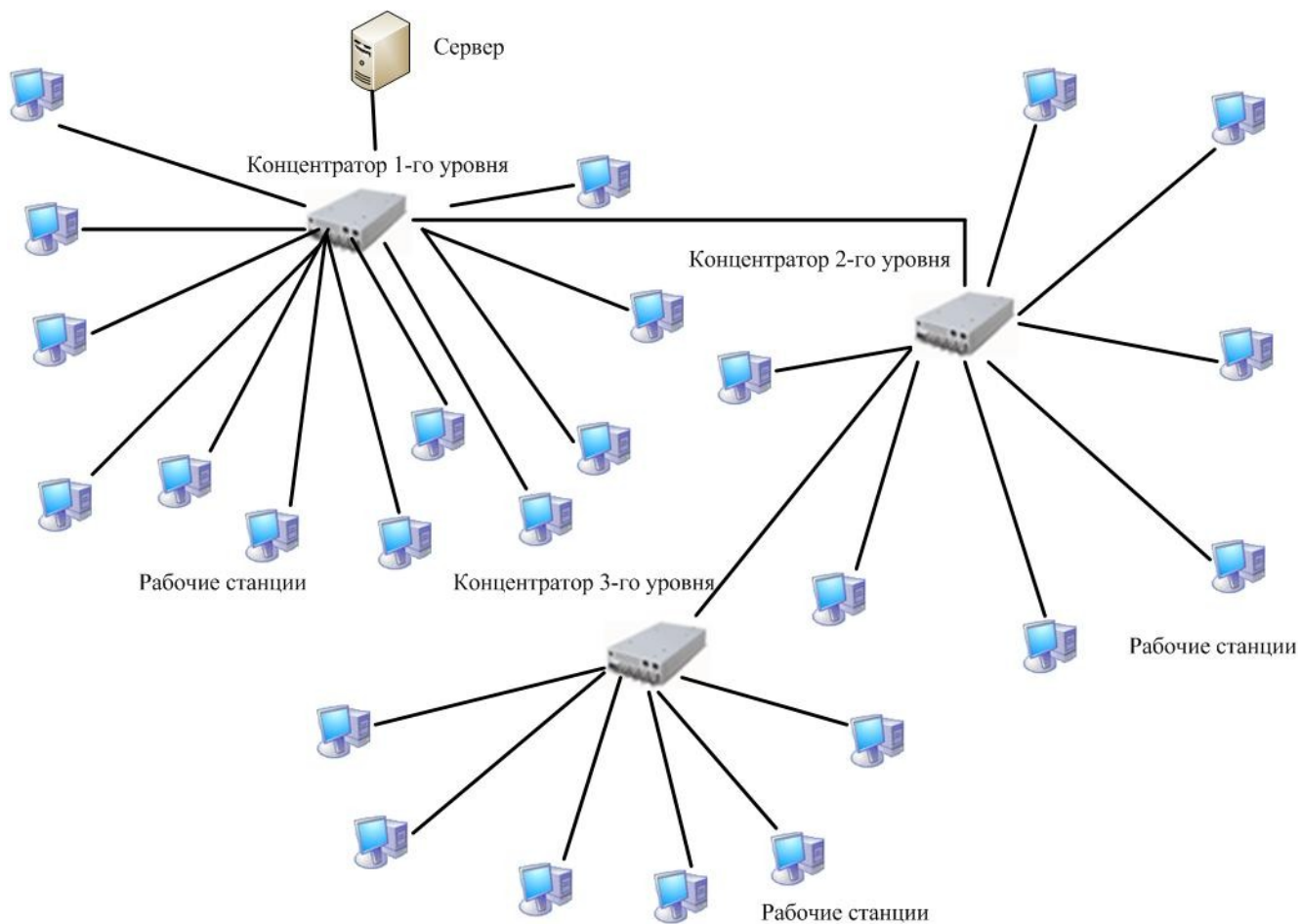


Рисунок 5 - Логическая структура сети

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

230101.000823.01468-08

Лист

13

## 2 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Описание технологии 100VG-AnyLAN

В июле 1993 года по инициативе компаний AT&T и Hewlett-Packard был организован новый комитет IEEE 802.12, призванный стандартизовать новую технологию 100BaseVG. Данная технология представляла собой высокоскоростное расширение стандарта IEEE 802.3 (известного также как 100BaseT, или Ethernet на витой паре).

В сентябре компания IBM предложила объединить в новом стандарте поддержку Ethernet и Token Ring. Изменилось и название новой технологии - 100VG-AnyLAN.

В названии сети цифра 100 соответствует скорости 100 Мбит/с, буквы VG обозначают дешевую витую пару (Voice Grade), а AnyLAN - любая сеть. В сети 100 VG-AnyLAN предусмотрены два режима обмена: полудуплексный и полнодуплексный.

Технология 100VG-AnyLAN сочетает в себе быстрый и простой доступ к данным (что характерно для Ethernet) и возможность контроля за задержкой информации и жесткое управление (что характерно для Token Ring) и позволяет примерно в 10 раз повысить скорость передачи информации, не изменяя инфраструктуры ни сети Ethernet, ни Token Ring. Поддержка стандартом 100VG-AnyLAN кадров Ethernet и Token Ring определяет легкость перехода на новые сети существующих сетевых приложений, облегчает межсетевое взаимодействие через маршрутизаторы и мосты, а также обеспечивает совместимость с

					230101.000823.01468-08	Лист
						14
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

анализаторами протоколов. Для подсоединения пользователей сетей Ethernet и Token Ring к 100VG-AnyLAN необходим только выравнивающий скорости буфер.

Максимальная скорость передачи данных по сети равна 100 Мбит/с. В качестве физической среды может использоваться только неэкранированная витая пара категорий 5, или 5e. В схему сетевого взаимодействия в технологии 100VG-AnyLAN введен новый метод доступа Demand Priority (приоритет запросов) и новая схема кодирования Quartet Coding (кодирование квартетом). Эта технология позволяет увеличить полосу пропускания и скорость передачи информации по сети без изменения существующей структуры сети и приложений.

Технология должна поддерживать как уже существующие сетевые приложения, так и вновь создаваемые. На это направлена одновременная поддержка форматов кадров данных и Ethernet, и Token Ring, обеспечивающая прозрачность сетей, построенных по новой технологии, для существующих программ.

С некоторых пор витая пара повсеместно заменяет коаксиальные кабели. Ее преимущества - большая мобильность и надежность, низкая стоимость и более простое администрирование сети. Стандарт 100VG-AnyLAN ориентирован как на витые пары (для использования пригодно любое имеющееся кабельное хозяйство), так и на оптоволоконные линии, допускающие значительную удаленность абонентов. Впрочем, на скорости обмена применение оптоволокна не сказывается. Доступ к разделяемой среде осуществляется по принципиально

					230101.000823.01468-08	Лист
						15
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

иному методу, чем в технологии Ethernet – методу приоритетного доступа по требованию (Demand Priority).

Метод Demand Priority основан на передаче концентратору функций арбитра, решающего проблему доступа к разделяемой среде. Сеть 100VG-AnyLAN состоит из центрального концентратора, называемого также корневым, и соединённых с ним конечных узлов и других концентраторов (рис.1).

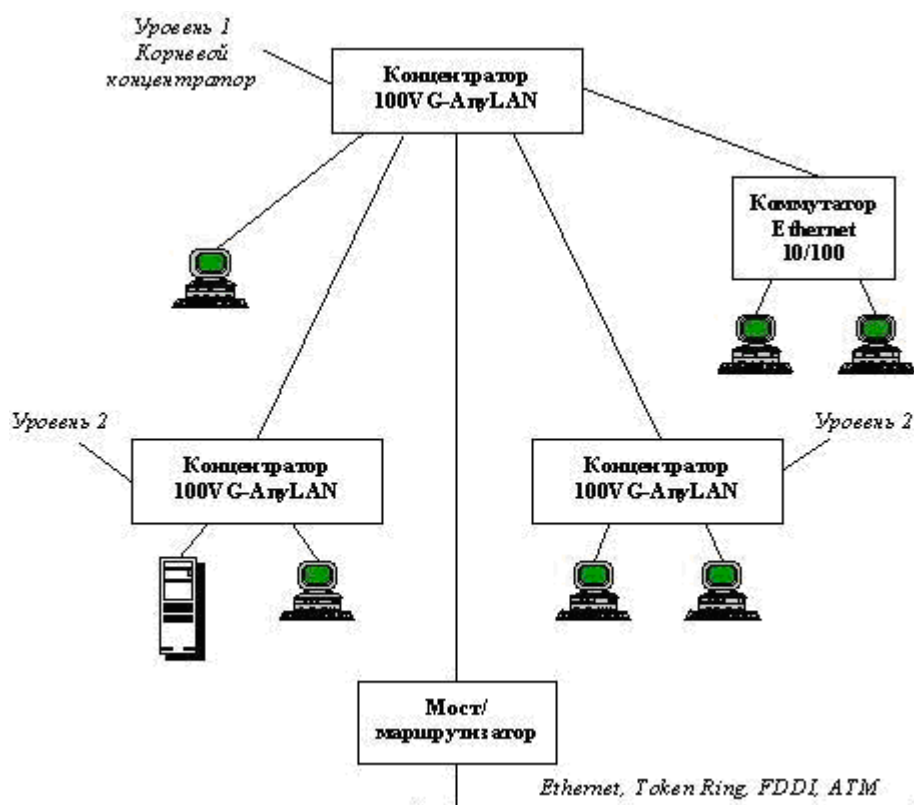


Рисунок 6 - Структура сети 100VG-AnyLAN

Узел представляет собой компьютер или коммуникационное устройство технологии 100VG-AnyLAN - мост, коммутатор, маршрутизатор или концентратор. Концентраторы, подключаемые как узлы, называются концентраторами 2-го и 3-го уровней. Всего разрешается образовывать до трех уровней иерархии концентраторов.

Каждый концентратор и сетевой адаптер 100VG-AnyLAN должен быть настроен на работу либо с кадрами Ethernet, либо с кадрами Token Ring, причём одновременная циркуляция обоих типов кадров не допускается. Концентратор циклически выполняет опрос портов. Станция, желающая передать пакет, посылает специальный низкочастотный сигнал концентратору, запрашивая передачу кадра, и указывая его приоритет. В сети 100VG-AnyLAN используются два уровня приоритетов – низкий и высокий. Низкий приоритет соответствует обычным данным (файловая служба, служба печати, и т.д.), а высокий приоритет – данным, чувствительным к временным задержкам (например мультимедиа).

Приоритеты запросов имеют статическую и динамическую составляющие, т.е. станция с низким уровнем приоритета, долго не имеющая доступа к сети, получает высокий приоритет.

Если сеть свободна, то концентратор разрешает передачу пакета. После анализа адреса получателя в принятом пакете концентратор автоматически отправляет пакет станции назначения. Если сеть занята, концентратор ставит полученный запрос в очередь, которая обрабатывается в соответствии с порядком поступления запросов и учетом приоритетов. Если к порту подключен другой концентратор, то опрос приостанавливается до завершения опроса концентратором нижнего уровня. Станции, подключенные к концентраторам различного уровня иерархии, не имеют преимуществ по доступу к разделяемой среде, так как решение о предоставлении доступа принимается после проведения опроса всеми концентраторами опроса всех своих портов.

					230101.000823.01468-08	Лист
						17
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Особенность данной сетевой аппаратуры – применение интеллектуального центрального концентратора. Интеллектуальный характер концентратора проявляется в том, что он осуществляет непрерывный контроль запросов, поступающих всем портам. Концентратор принимает сетевые пакеты, а затем адресует их компьютерам-адресатам.

Но при этом никакой внутренней обработки информации не производится (деятельность концентратора носит пассивный характер). Каждый из концентраторов сети 100VG-AnyLAN, а у нас их два, может настраиваться на работу с пакетами, имеющими формат Ethernet или Token Ring. При этом не допускается одновременная работа с пакетами обоих форматов. Если же имеются «разноформатные» сетевые сегменты, для их объединения используются мосты.

Каждый порт концентратора может переключаться в один из двух рабочих режимов:

- Обычный режим: каждому сетевому компьютеру пересылаются адресованные ему пакеты;
- Режим мониторинга: сетевому компьютеру пересылаются все пакеты, полученные концентратором (этот режим позволяет контролировать работу всей сети).

Запросы, передаваемые в сети 100VG-AnyLAN, обладают двумя уровнями приоритета:

- Обычный уровень приоритета: используется обычными приложениями;



- Высокий уровень приоритета: применяется приложениями, требующими быстрого обслуживания.

Вполне естественно, что запросы с высоким уровнем приоритета обслуживаются раньше, чем запросы с низким уровнем. Если количество высокоприоритетных запросов слишком велико, часть запросов с низким приоритетом переводится в категорию высокоприоритетных.

Все устройства сети, независимо от их назначения, присоединяются к сетевым концентраторам. Выделяют два типа соединений: для связи "вверх" и "вниз". Под связью "вверх" подразумевается соединение с концентратором более высокого уровня. "Вниз" - это соединение с оконечными узлами и концентраторами более низкого уровня (по одному порту на каждое устройство или концентратор). Концентраторы 100VG-AnyLAN могут соединяться каскадом, что обеспечивает максимальное расстояние между узлами в одном сегменте на неэкранированных кабелях до 2.5 километров. Но в данном дипломном проекте расстояние между соседними станциями не превышает 10 метров.

На предприятии возникает необходимость защиты данных от несанкционированного доступа.

Чтобы защитить данные от несанкционированного доступа, реализовано два режима работы каждого порта: конфиденциальный и публичный. В конфиденциальном режиме каждый порт получает только сообщения, адресованные непосредственно ему, в публичном - все сообщения. Обычно

					230101.000823.01468-08	Лист
						19
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

публичный режим используется для подключения мостов и маршрутизаторов, а также различного рода диагностической аппаратуры.

Для того, чтобы повысить производительность системы, адресованные конкретному узлу данные только ему и передаются. Данные же, предназначенные для широкого вещания, буферизуются до окончания передачи, а затем рассылаются всем абонентам. [8]

## 2.2 Достоинства и недостатки сети, построенной по технологии 100VG-AnyLAN

Основные преимущества, обеспечиваемые в рассматриваемой нами сети 100VG-AnyLAN:

- Высокая скорость передачи данных – 100Мбит/сек;
- Совместимость с сетями Ethernet и Token Ring;
- Централизованное управление обменом данными.

Недостатки сети 100VG-AnyLAN:

- Высокая стоимость оборудования (интеллектуальные концентраторы);
- Для подключения к локальным сетям других типов требуется коммутатор, что приводит к дополнительному росту расходов;
- Среда передачи данных (витая пара) обладает высокой чувствительностью к электромагнитным помехам, но в данном дипломном проекте

					230101.000823.01468-08	Лист
						20
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

рассматривается построение сети внутри здания, в котором никаких электромагнитных воздействий на кабель «извне» не поступает. [12]

Несмотря на эти незначительные недостатки в будущем локальные сети будут переходить на использование именно 100VG-AnyLAN.

### 2.3 Описание устанавливаемого оборудования

Из расчёта уже имеющихся количества клиентов и предполагаемого появления новых для сети нужно было один восьми - портовый коммутатор, один 5-портовый, и один двадцати-четырёх - портовый коммутатор. После ознакомления с коммутаторами различных производителей и изучения отзывов об использовании было решено использовать коммутаторы CNet CNSH 800, CNet CNSH 500 и Eline ELN-816VX. Так как они при умеренной цене отличались стабильной работой.

#### Спецификация восьми-портового концентратора CNet CNSH 800

Стандарты: 100BASE-TX, IEEE 802.3u, 100VG-AnyLAN, IEEE 802.12

Топология: Звезда

Архитектура: "Store-and-Forward"

Сетевые порты: 8 портов с разъемами RJ-45

Объем буфера: 256 КБ

Режимы дуплекса: Full-Duplex/Half-Duplex

Источник питания: Внешний 9VDC, 1Amp

Энергопотребление: 9 Вт

Сетевые кабели: UTP (неэкранированная витая пара) 3, 4 или 5 категории

					230101.000823.01468-08	Лист
						21
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Фильтрация: 148800 пакетов/с при 100 Мбит/с

Время ожидания: 8.5 мсек минимум при 100Мбит/с

75 мсек минимум при 10Мбит/с

MAC адреса: 8К (6) Bytes MAC address entries

Внешняя среда: Рабочая температура: 0° ~ 45°С, Влажность: 10% ~ 90% Размеры:  
145 x 85 x 25 мм

Сертификаты: FCC Class B, CE Mark

Спецификация шестнадцати-портового коммутатора CNet CNSH 500

Стандарты: 10BASE-T, IEEE 802.3, 100VG-AnyLAN, IEEE 802.12

Топология: Звезда, Шина, Кольцо

Архитектура: "Store-and-Forward"

Сетевые порты: 16 портов с разъемами RJ-45

Объем буфера: 128 КБ

Режимы дуплекса: Full-Duplex/Half-Duplex

Источник питания: Внешний блок питания 2.5VDC, 1 Am

Энергопотребление: 2.5 Ватт

Сетевые кабели: UTP (неэкранированная витая пара) 3, 4 или 5 категории;  
коаксиал

Фильтрация: 148800 пакетов/с на один порт при 100 Мбит/с, максим.;;  
14880 пакетов/с на один порт при 10 Мбит/с, максим.

Время ожидания: 8.6 мсек при 100Мбит/с, 64 мсек при 10Мбит/с

MAC адреса: 1024 6-байтных MAC-адресов

					230101.000823.01468-08	Лист
						22
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Внешняя среда: Рабочая температура: 0° ~ 45°С, Влажность: 10% ~ 90% Размеры:  
118 x 70 x 25 мм

Сертификаты: FCC Class B, CE Mark

Спецификация двадцати-четырёх - портового коммутатора Eline ELN-816VX

Стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u, 100VG-AnyLAN, IEEE 802.12

Топология: Звезда, Шина, Кольцо

Архитектура: "Store-and-Forward"

Сетевые порты: 24\* 10/100 Мбит/с RJ-45

Объем буфера: 1 Мбит

Режимы дуплекса: Full-Duplex/Half-Duplex

Сетевые кабели: UTP (неэкранированная витая пара) 3, 4 или 5 категории;  
Оптоволокно

Фильтрация: 10 Мбит/с: 14880 пакетов/с, 100 Мбит/с: 148800 пакетов/с

MAC адреса: 2к

Внешняя среда: Рабочая температура: 0° ~ 45°С, Влажность: 10% ~ 90%

Сертификаты: FCC Class B, CE Mark

В компьютеры клиентов устанавливались сетевые карты Surecom EP-320X-S1.

					230101.000823.01468-08	Лист
						23
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 2.4 Выбор программного обеспечения

### 2.4.1. Выбор сетевой операционной системы сервера.

В качестве сетевой операционной системы в данном проекте была выбрана система Windows Server 2003. Сетевые операционные системы Microsoft делятся на 2 группы: клиентские и серверные. В качестве клиентских ОС была выбрана Microsoft Windows XP Professional SP2.

Новые возможности, которыми обладает Windows 2003, делают удобными управления большими сетями (эта операционная система разрабатывалась именно с этой целью). Добавлены новые функции для разработчиков программного обеспечения. Некоторые возможности Windows Server 2003 могут привлечь особое внимание, например встроенный почтовый сервер. Следует отметить и защиту сетевых соединений, существующую и в Windows XP. Если сервер будет постоянно подключён к Интернету, то злоумышленнику будет трудно проникнуть в сеть извне,- система безопасности находится под нашим контролем. Очень хорошо построена справочная система. Из каждого окна ссылки имеется возможность пройти по дополнительным ссылкам.[10]

### 2.4.2 Настройка сети в Windows 2003 Server.

Установка сетевого клиента. Разработчиком Windows 2003 Server является корпорация Microsoft, поэтому нет ничего удивительного в том, что сетевой клиент устанавливается автоматически. Стоит мастеру установки обнаружить, что в компьютере присутствует сетевая карта, он сразу инсталлирует

					230101.000823.01468-08	Лист
						24
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

соответствующий сетевой клиент. Компьютеры, с установленными на них Windows 2003 Server будут использоваться как клиентские.

Чтобы начать установку клиента нужно прежде всего отобразить список имеющихся сетевых подключений. Щёлкаем правой кнопкой мыши на значке Сетевое окружение, который находится на рабочем столе, и выбираем в появившемся меню Свойства. В данном окне отображаются имеющиеся сетевые подключения. Затем необходимо изменить свойства нужного соединения. Для этого щёлкаем правой кнопкой мыши на соединении и выбираем Свойства. На экране появится окно свойств соединения, в котором можно не только увидеть используемый соединением сетевой адаптер, но и добавить нужный клиент, службу и протокол. Для установки клиента Microsoft нажимаем кнопку установить. Затем из списка выбираем строку Клиент и нажимаем Добавить. В следующем окне выбираем строку Клиент для сетей Microsoft. Нажимаем ОК, и мы тем самым приводим в действие механизм, который произведёт все необходимые изменения в системе. После этого в исходном окне появится новая запись - Клиент для сетей Microsoft.[3]

2.4.3 Установка и настройка протоколов. Протоколы также нуждаются в настройке. Кроме того, иногда требуется установить дополнительные протоколы.

Как правило при обнаружении сетевой карты мастер установки сети сразу устанавливает сетевой клиент для сетей Microsoft, что влечёт за собой автоматическую установку протокола TCP/IP и некоторых служб. Чтобы, кроме TCP/IP, можно было использовать другие протоколы, нужно установить их

					230101.000823.01468-08	Лист
						25
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

вручную. Для этого ищем на рабочем столе значок Сетевое окружение. Щелкаем правой кнопкой мыши -> свойства. Выбрав нужное сетевое подключение, щёлкаем правой кнопкой мыши -> свойства. Откроется окно свойств выбранного соединения.

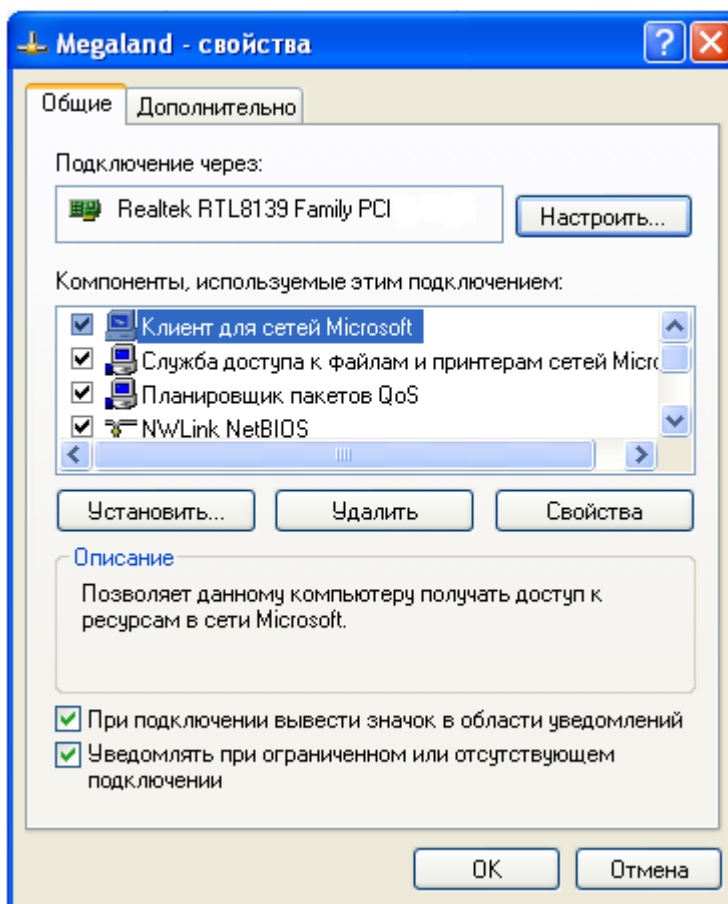


Рисунок 7 - Свойства сетевого подключения

Здесь можно увидеть все сетевые клиенты, протоколы и службы, которые задействуются при использовании данного соединения. В любой момент их можно настроить или удалить. Предусмотрена также возможность установки дополнительных компонентов. Нажимаем кнопку Установить и выбираем в появившемся окне пункт Протокол. После нажатия кнопки Добавить появится окно, содержащее список протоколов, которые можно добавить в конфигурацию



выбранного сетевого соединения. Выбрав нужный протокол, нажимаем ОК (на рисунке ниже).

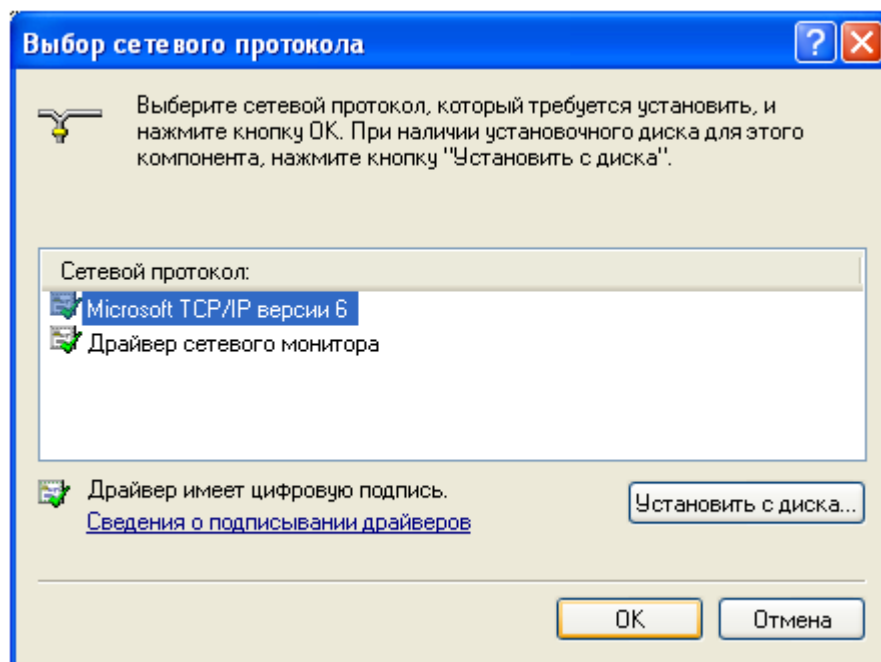


Рисунок 8 - Выбор сетевого протокола

В результате появится новая запись – добавленный нами протокол. На этом установка закончена. Если потребуется, нужно будет перезагрузить компьютер, чтобы изменения вступили в силу.[3]

## 2.5 Расчёт PDV и PVV

Для того, чтобы сеть работала корректно, необходимо, чтобы выполнялись три основных условия:

- Количество станций в сети не превышает 1024
- Удвоенная задержка распространения сигнала (Path Delay Value, PDV) между двумя самыми удаленными друг от друга станциями сети не превышает 575 битовых интервалов.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

230101.000823.01468-08

Лист

27

- Сокращение межкадрового расстояния (Interpacket Gap Shrinkage) при прохождении последовательности кадров через все повторители не более, чем на 49 битовых интервалов (напомним, что при отправке кадров станция обеспечивает начальное межкадровое расстояние в 96 битовых интервалов).

Соблюдение этих требований обеспечивает корректность работы сети даже в случаях, когда нарушаются простые правила конфигурирования, определяющие максимальное количество повторителей и максимальную длину сегментов каждого типа.

В таблице 1 приведены данные, необходимые для расчета значения PDV для всех физических стандартов, взятые из справочника Technical Reference Pocket Guide (Volume 4, Number 4) компании Bay Networks.

Таблица 1 - Значения PDV для физических стандартов

Тип сегмента	База левого сегмента	База промежуточного сегмента	База правого сегмента	Задержка среды на 1 м	Максимальная длина сегмента
10Base-5	11.8	46.5	169.5	0.0866	500
10Base-2	11.8	46.5	169.5	0.1026	185
100Base-T	15.3	42.0	165.0	0.113	100
10Base-FB	-	24.0	-	0.1	2000
10Base-FL	12.3	33.5	156.5	0.1	2000
FOIRL	7.8	29.0	152.0	0.1	1000
AUI (> 2 м)	0	0	0	0.1026	2+48

В проекте используется стандарт 100Base-T (неэкранированная витая пара)

Ниже приведена таблица, в которой отражена длина сегментов от рабочих станций до концентратора 1.

Таблица 2 - длина сегментов от рабочих станций до концентратора 1

Наименование рабочей станции	Длина сегмента (м)
Директор	9
Бухгалтер 1	8
Бухгалтер 2	7
Бухгалтер 3	4
Системный администратор	2
Топ-менеджер	7
Работник склада 1	19
Кабель для подключения к концентратору №2	15
Итого:	71

Далее идёт таблица, в которой отражена длина сегментов от рабочих станций до концентратора 2.

Таблица 3 - длина сегментов от рабочих станций до концентратора 2

Наименование рабочей станции	Длина сегмента (м)
Менеджер 1	3
Менеджер 2	5
Менеджер 3	7
Менеджер 4	9
Менеджер 5	11
Менеджер 6	13
Менеджер 7	15
Менеджер 8	17
Менеджер 9	20
Менеджер 10	22
Инженерно - технич. работник 1	25
Инженерно - технич. работник 2	26
Инженерно - технич. работник 3	29
Инженерно - технич. работник 4	31
Инженерно - технич. работник 5	33
Инженерно - технич. работник 6	35
Инженерно - технич. работник 7	37
Инженерно - технич. работник 8	39
Инженерно - технич. работник 9	41
Продавец 3	43
Продавец 4	45
Продавец 5	47
Продавец 6	49
Кабель для подключения к концентратору №3	20
Итого:	622

Далее идёт таблица, в которой отражена длина сегментов от рабочих станций до концентратора 3.

Таблица 4 - длина сегментов от рабочих станций до концентратора 3

Наименование рабочей станции	Длина сегмента (м)
Инженерно - технич. работник 6	3
Инженерно - технич. работник 7	5
Инженерно - технич. работник 8	7
Инженерно - технич. работник 9	9
Продавец 1	4
Продавец 2	6
Продавец 3	8
Продавец 4	10
Продавец 5	12
Продавец 5	14
Итого:	78

Рассчитаем общую длину всех сегментов локальной сети

$$L_{\text{общ}} = \sum L_{\text{сез}} \cdot k, \quad (1)$$

$$L_{\text{общ}} = 771 \cdot 1,3 = 1002,3 \text{ м}$$

где  $\sum L_{\text{сез}}$  - суммарная длина всех сегментов сети,

k – коэффициент, равный 1,3

Рассчитаем среднюю длину сегмента сети

$$L_{\text{ср}} = (L_{\text{min}} + L_{\text{max}}) / 2, \quad (2)$$

где  $L_{\text{min}}$  и  $L_{\text{max}}$  длины наименьшего, и наибольшего сегментов соответственно.

$$L_{\text{ср}} = (2 + 49) / 2 = 25,5 \text{ м}$$

Левым сегментом называется сегмент, в котором начинается путь сигнала от выхода передатчика (выход Tx) конечного узла. Затем сигнал проходит через промежуточные сегменты и доходит до приемника (вход Rx) наиболее удаленного узла наиболее удаленного сегмента, который называется правым. С каждым сегментом связана постоянная задержка, названная базой, которая зависит только от типа сегмента и от положения сегмента на пути сигнала (левый, промежуточный или правый). Кроме этого, с каждым сегментом связана задержка распространения сигнала вдоль кабеля сегмента, которая зависит от длины сегмента и вычисляется путем умножения времени распространения сигнала по одному метру кабеля (в битовых интервалах) на длину кабеля в метрах.

Общее значение PDV равно сумме базовых и переменных задержек всех сегментов сети. Значения констант в таблице даны с учетом удвоения величины задержки при круговом обходе сети сигналом, поэтому удваивать полученную сумму не нужно.

$$\text{Левый сегмент 1: } 15,3+2\cdot 0,113/\text{м}=15,526$$

$$\text{Промежуточный сегмент 2 100Base-T: } 42+25,5\cdot 0,113/\text{м}=4,8$$

$$\text{Правый сегмент 4 100Base-T: } 165+49\cdot 0,113/\text{м}=170,537$$

Сумма всех составляющих дает значение PDV, равное 190,8. Так как значение PDV меньше максимально допустимой величины 575, то эта сеть проходит по величине максимально возможной задержки оборота сигнала.

					230101.000823.01468-08	Лист
						31
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Теперь рассчитаем PVV:

Для расчета PVV также можно воспользоваться табличными значениями максимальных величин уменьшения межкадрового интервала при прохождении повторителей различных физических сред (таблица 5 взята из того же справочника, что и таблица 1).

Таблица 5 - Значения PVV для физических стандартов

Тип сегмента	Передающий сегмент	Промежуточный сегмент
10Base-5 или 10Base-2	16	11
10Base-FB	-	2
10Base-FL	10.5	8
100Base-T	10.5	8

Левый сегмент 1 100Base-T: дает сокращение в 10.5 битовых интервалов

Промежуточный сегмент 2 100Base-T: 8

Промежуточный сегмент 3 100Base-T: 8

Сумма этих величин даёт уменьшение межкадрового интервала, равное 26,5, что меньше предельного значения в 49 битовых интервалов. В результате смонтированная сеть будет работать корректно.[8]

## 2.6 Монтаж локальной сети

### 2.6.1 Топология

Объединяя в сеть несколько (больше двух) компьютеров, а в данном проекте их насчитывается 34, необходимо решить, каким образом соединить их

друг с другом, другими словами выбрать конфигурацию физических связей, или топологию.

Под топологией сети понимается конфигурация графа, вершинам которого соответствуют конечные узлы сети (компьютеры) и коммуникационное оборудование (например маршрутизаторы), а рёбрам – физические или информационные связи между вершинами.

Можно соединять каждый компьютер с каждым, или же связывать их последовательно, предполагая, что они будут общаться, передавая сообщения друг другу «транзитом». Транзитные узлы должны быть оснащены специальными средствами, позволяющими им выполнять эту специфическую посредническую операцию. В качестве транзитного узла может выступать как универсальный компьютер, так и специализированное устройство.

Поскольку 100VG-AnyLAN призвана заменить собой Ethernet и Token Ring, она поддерживает топологии, применяемые для этих сетей (логически общая шина и маркерное кольцо, соответственно). Физическая топология - обязательно звезда, петли или ветвления не допускаются.

Звездообразная топология образуется в случае, когда каждый компьютер подключается непосредственно к общему центральному устройству, называемому концентратором. В функции концентратора входит направление передаваемой компьютером информации одному или всем компьютерам сети. В качестве концентратора может выступать как универсальный компьютер, так и специализированное устройство. К недостаткам топологии звезда относится более

					230101.000823.01468-08	Лист
						33
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

высокая стоимость сетевого оборудования из-за необходимости приобретения специализированного центрального устройства. Кроме того возможности по наращиванию количества узлов сети ограничиваются количеством портов концентратора. К достоинствам топологии звезда относится то, что в случае выхода из строя одного, или нескольких компьютеров, остальные продолжают работать в обычном режиме.

При каскадном подключении хабов между ними допускается только одна линия связи. Образование резервных линий возможно лишь при условии, что в каждый момент активна ровно одна.

Стандартом предусмотрено до 1024 узлов в одном сегменте сети, но из-за снижения производительности сети реальный максимум более скромный - 250 узлов. Похожими соображениями определяется и максимальное удаление между наиболее удаленными узлами - два с половиной километра.

К сожалению, стандартом не допускается объединение в одном сегменте систем, использующих одновременно форматы Ethernet и Token Ring. Для таких сетей предназначены специальные 100VG-AnyLAN мосты Token Ring-Ethernet. Зато в случае конфигурации 100VG-Ethernet сегмент Ethernet с обычной скоростью обмена (10 Мбит/сек) может быть присоединен посредством простого преобразователя скорости.

В соответствии с рекомендациями IEEE 802.1D между двумя узлами одной сети не может быть более семи мостов.[8]

					230101.000823.01468-08	Лист
						34
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



## 2.6.2 Выбор мест расположения оборудования

Место расположения оборудования, выбирается исходя из оптимальной удалённости, и с учётом перспективы подключения новых, а также с исключением доступа к оборудованию посторонних лиц. Строители и проектировщики существующих не жилых зданий мало думали о будущей информационной инфраструктуре. Часто в шахтах слаботочной проводки нет места для кабелей, и еще чаще - отсутствует место для размещения оборудования. Поэтому построение абонентской системы здания превращается в очень сложную задачу. Выбор мест размещения не велик. Это:

1) Лифтовая. Есть хорошее электропитание, ввод в шахту слаботочной проводки, заземление, выдержан температурный режим, ограничен доступ. В случае достижения соответствующей договоренности с лифтовой службой и технадзором, это одно из лучших мест для размещения.

2) Техэтаж. Приемлемые температурные условия, нет проблем с электропитанием и заземлением. Удобно делать межподъездную разводку по варианту когда один узел приходится на весь дом. Главный минус - место легкодоступно для воров и вандалов. Против этого можно защититься, прочным ящиком.

3) Чердак. Нет питания, заземления. Проблемы с температурой и влажностью. Очень легкий доступ для воров и вандалов. Удобен с точки зрения разводки кабеля.

					230101.000823.01468-08	Лист
						35
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4) Электрощиток здания (часть слаботочной проводки). Аналогично размещению на стене подъезда, но прибавляется необходимость уложиться в крайне небольшие габариты. Защиту от воров можно делать только путем маскировки - другие методы фактически неприменимы. В некоторых случаях электрощитки отгораживают железными дверями сотрудники предприятия, что резко повышает привлекательность этого метода установки.

5) Электрощитовая (отдельное помещение на первом этаже). Плюсы - питание, температура, заземление, защита от злоумышленников - на уровне. Минус - если ввод в здание производится с крыши, и, хуже того, подвал недоступен для разводки, возникают существенные сложности с прокладкой кабелей по узкой шахте слаботочной проводки.

Какому варианту отдать предпочтение решается непосредственно исходя из конкретных условий. Из общих рекомендации можно сказать лишь очевидное - при "верхней" разводке желательно размещать оборудование ближе к крыше, при "нижней" (подвальной) - соответственно наоборот.

Так же, важнейший фактор при выборе места узла - условие его долгосрочного существования. Ведь к активному оборудования сводятся кабеля, и переносить их через год-два будет экономически не выгодно.

### 2.6.3 Выбор типа кабеля

В качестве среды передачи данных в локальной сети чаще всего используют кабель (оптоволокно, или традиционный медный кабель). При выборе

					230101.000823.01468-08	Лист
						36
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

среды передачи данных для локальной сети принимаются во внимание следующие факторы:

- Стоимость монтажа и дальнейшего обслуживания;
- Скорость передачи данных;
- Наличие ограничений на дальность передаваемых данных (без учёта использования повторителей сигнала);
- Безопасность передаваемой информации;

При монтаже сети на основе витой пары необходимо помнить об основных ограничениях сети:

- Длина сегмента не должна превышать 100м;
- Количество компьютеров, подключаемых к сети, менее 1024;
- Количество повторителей в сети – не более 3.

Чаще всего в качестве среды передачи данных используется витая пара.

В данном случае затраты будут минимальными, хотя этому решению присущи свои недостатки, главный из которых заключается в низкой помехозащищённости. Зато эти недостатки окупаются простотой монтажа кабельной системы.

Кабели категории 1 применяются там, где требования к скорости передачи минимальны. Обычно это кабель для цифровой и аналоговой передачи голоса и

					230101.000823.01468-08	Лист
						37
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

низкоскоростной (до 20Кбит/с) передачи данных. До 1983 года это был основной тип кабеля для телефонной разводки.

Кабели категории 2 были впервые применены фирмой IBM при построении собственной кабельной системы. Главное требование к кабелям этой категории – способность передавать сигналы со спектром до 1 МГц.

Кабели категории 3 были стандартизированы в 1991 году. Стандарт EIA-568 определил электрические характеристики кабелей для частот в диапазоне до 16МГц. Кабели категории 3 предназначенные как для передачи данных, так и для передачи голоса, составляют сейчас основу многих кабельных систем зданий.

Для абонентской системы предприятия оптимальным выбором служит неэкранированная витая пара категории 5 или 5е. Она позволяет передавать данные со скоростью 100Мбит/с, удобна в прокладке, обладает достаточно низкой стоимостью и отвечает всем требованиям по надёжности, предъявляемым к локальной вычислительной сети предприятия.

Витой парой называется скрученная пара проводов. Скручивание проводов снижает влияние внешних и взаимных помех на полезные сигналы, передаваемые по кабелю. Мы остановились на неэкранированной витой паре категории 5, потому что неэкранированная витая пара применяется для монтажа сети внутри здания. Был выбран кабель 5-й категории, т.к. такие кабели специально разработаны для поддержки высокоскоростных протоколов, например таких как 100VG-AnyLAN. Все кабели UTP (неэкранированная витая пара) независимо от их категории выпускаются в 4-парном исполнении. Каждая из четырёх пар кабеля

					230101.000823.01468-08	Лист
						38
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

имеет определённый цвет и шаг скрутки. Обычно две пары предназначены для передачи данных, а две – для передачи голоса. Каждый из кабелей обычно оканчивается разъемами типа RJ-45, которые чаще всего используются для подключения к сетевым интерфейсным картам и коммутаторам.[8]

#### 2.6.4 Прокладка кабеля для организации локальной сети

В центре офиса располагают концентратор, от которого к рабочим станциям прокладываются линии. Кабель проложен в коробе. Предпочтительнее прокладывать кабель в коробах и снабжать их розетками, нежели тянуть кабель непосредственно в сетевую карту компьютера. Отсутствие коробов грозит повреждением кабеля в процессе эксплуатации, а отсутствие розеток чревато тем, что в случае повреждения придется заменить не полуметровый отрезок, а несколько метров дорогостоящего кабеля.

Короб защищает кабель от механических повреждений, перепадов температур, пыли и влаги, что благотворно влияет на срок службы кабеля.

#### 2.6.5 Основные правила прокладки кабеля

Прежде всего необходимо подготовить кабель, затем обжать коннекторы. После этого можно подключать их к сетевым картам, подсоединяя кабель непосредственно к разъёмам на сетевых картах, используя для этого специальные вилки и розетки RJ-45.

- Во избежание растяжения сила натяжения для 4-парных кабелей не должна превышать 110 Н (усилие примерно в 12 кг). Как правило, усилие свыше 250 Н приводит к необратимым изменениям параметров UTP-кабеля.

					230101.000823.01468-08	Лист
						39
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- Радиусы изгиба установленных кабелей не должны быть менее четырех (некоторые производители настаивают на восьми) диаметров для кабелей UTP горизонтальной системы. Допустимый изгиб в ходе монтажа не менее 3--4 диаметров.

- Следует избегать излишней нагрузки на кабели, обычно вызываемой их перекручиванием (образование «барашков») во время протяжки или монтажа, чрезмерным натяжением на подвесных участках трасс, туго затянутыми узкими кабельными хомутами (или «пристреленными» скобами).

- Кабели горизонтальной системы должны использоваться в сочетании с коммутационным оборудованием и патч-кордами (или перемычками) той же или более высокой категории рабочих характеристик.

- Качество собранной кабельной системы в целом определяется по компоненту линии с наихудшими рабочими характеристиками.

- Необходимо исключать ситуации, когда на кабель можно будет случайно наступить.

- Нельзя прокладывать кабель возле электрощитов и отопительных элементов  
В принципе, локальная сеть довольно гибка, и при необходимости ее можно легко расширить, добавить еще один концентратор в другом помещении, соединить сеть на витой паре и так далее.[3]

					230101.000823.01468-08	Лист
						40
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## Описание соединения типа RJ-45.

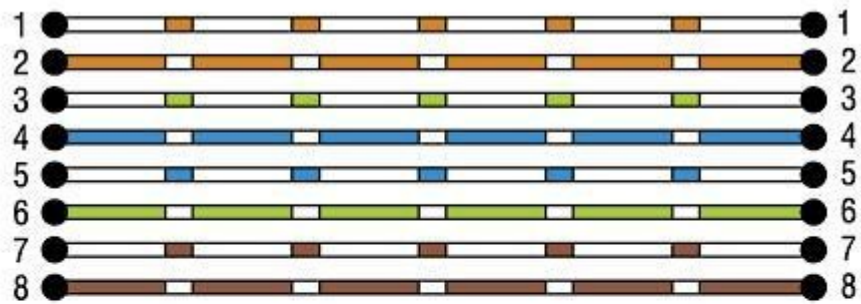


Рисунок 9 - Разъём типа RJ-45

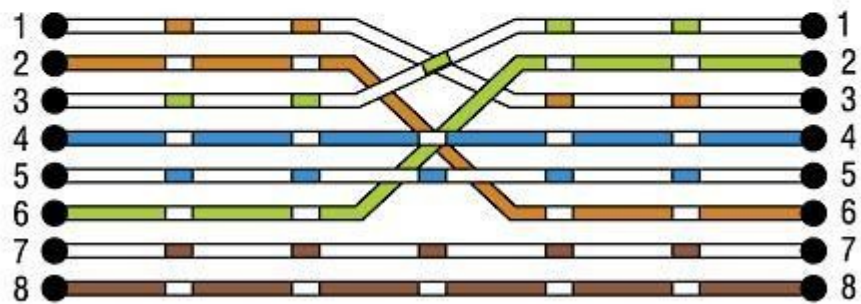
Существует несколько вариантов взаимного расположения проводников относительно контактов коннектора. Для разведения проводов в разъемах и розетках RJ-45 существует два стандарта: T568A и T568B. Стандарт T568A предназначен для использования в системах передачи голоса, а T568B — для передачи данных. Хотя каждый из них способен работать как с голосом, так и с данными, лучше придерживаться соответствия стандартам.

Подключение пар к контактам с несоблюдением стандартов может привести к так называемому разделению пар, т. е. к ситуации, когда соединитель подключается таким образом, что пара состоит из проводов от двух разных скрученных пар. Такая конфигурация иногда позволяет сетевым устройствам обмениваться данными, но часто становится источником трудно диагностируемой проблемы — она подвержена не только избыточным переходным помехам, но и менее устойчива к внешним, в том числе периодически появляющимся в силу специфики расположения кабеля. Результат — ошибки при передаче данных. Такие разделенные пары позволяют выявить кабельные тестеры.

					230101.000823.01468-08	Лист
						41
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



*Вариант для соединения компьютеров "Напрямую"*



*Вариант для соединения компьютеров через сетевой концентратор*

Рисунок 10 - Варианты обжатия кабеля для подключения компьютеров «напрямую», и для подключения через сетевой концентратор.

Вариант для соединения компьютером «напрямую» применяется только в том случае, если в сеть необходимо соединить два компьютера. Так как в данном дипломном проекте рассматривается построение локальной вычислительной сети масштаба предприятия, то мы применяем обжим кабеля по варианту для соединения компьютеров через сетевой концентратор.

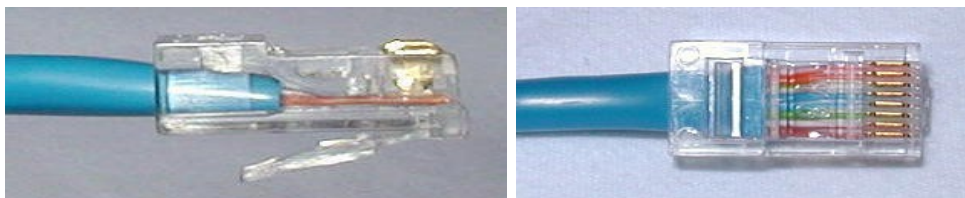


Рисунок 11 - Правильная обжимка «витой пары»



Ниже показано, как не должно выглядеть соединение кабеля и RJ-45 коннектора. Слева жилы слишком длинные и изоляция не доходит до держателя. Справа жилы слишком короткие и не доходят до контактной площадки.

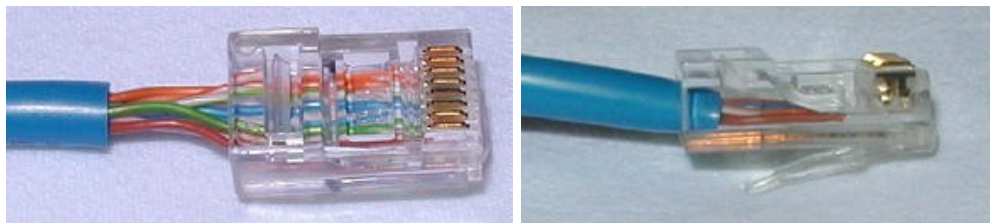


Рисунок 12 - Неправильная обжимка «витой пары»



Рисунок 13 - Обжимной инструмент

Учитывая то обстоятельство, что сеть будет прокладываться внутри здания, очевидным выбором для магистральных соединений становилась витая пара категории 5 для внутренней проводки. Её существенным недостатком является низкий уровень защищённости от внешних электромагнитных наводок и статического напряжения, что сказывается на общей надёжности сети. Так же оптоволоконный кабель обладает большей дальностью передачи сигнала. Но стоимость самого оптоволоконного кабеля, активного оборудования и работ по монтажу требует значительно больших финансовых вложений.

Минимальный радиус изгиба: в эксплуатации - 20 мм; при монтаже - 40 мм.

Максимально допустимое усилие на растяжение при монтаже кабеля - 80Н.

### 2.6.6 Тестирование сети

Кабельный тестер выявляет основные виды неисправностей: неподключенные жилы, неправильное подключение, перепутанные жилы, короткое замыкание, раздвоение жилы, обрыв, неизвестный дефект; измерение длины кабеля: 0,1...300 м; встроенный генератор для поиска скрытой проводки 0,8...1,2 кГц; разъемы RJ-45, BNC. Из-за некачественного соединения в кабельной сети могут возникнуть неприятности. Специальные методы тестирования позволяют досконально проверить кабельную инфраструктуру. Кабели служат средой передачи данных между пользователями, серверами, принтерами, коммутаторами и маршрутизаторами в сети. Если какой-то из них не справляется со своей ролью среды передачи потока данных, то это может привести к полному отказу сети. Перед покупкой или использованием кабельного тестера специалисты разобрались в том, что он собой представляет. Было принято решение использовать кабельный тестер PentaScanner 350 компании Microtest. Прежде всего, тестирование кабеля невозможно производить одновременно с передачей данных по сети. Так как монтаж кабельной системы еще не завершен, то пользователей в нет. Между тем при диагностике активного кабельного сегмента работу пользователей придется остановить на время тестирования. Наконец, что самое важное, кабельные тестеры, соответствующие стандарту TSB-67 (Technical Services Bulletin), принятому в октябре 1995 г. комитетом EIA/TIA

					230101.000823.01468-08	Лист
						44
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

568-А, выполняют серию из четырех тестов для проверки правильности инсталляции проводки. Это тесты целостности распайки разъемов, длины кабельного сегмента, погонного и переходного затухания на ближнем конце линии (Near-End Crosstalk, NEXT). Не менее полезным может также оказаться новый вид тестирования кабеля - классификация пропускной способности.

Тестирование целостности позволяет убедиться, что проводник не имеет разрывов, т. е. сигнал проходит через соединители и кабель. Таким образом, данный тест позволяет констатировать, что кто-то случайно не перерезал кабель.

Иногда в процессе инсталляции можно перепутать контакты и подсоединить их неправильно (провода должны соединяться с определенными контактами соединителей). Тест распайки кабеля в разьеме проверяет правильность подключения пар к контактам по обоим концам кабеля. Его цель состоит в определении правильности подключения контактов соединителя.

Тестирование по измерению длины даёт возможность установить соответствие кабеля ограничениям на расстояние, заданным в кабельном стандарте T568В. Кабельные тестеры используют для определения длины кабеля устройство под названием "рефлектометр" (Time Domain Reflectometer, TDR). TDR позволяет выявить также неправильную нагрузку и сростки кабеля.

Как показано на рисунке 14, TDR определяет длину кабеля по отраженному сигналу. Он подключается к одному концу проверяемого кабеля и посылает по нему сигнал. Этот сигнал отражается в результате изменений в волновом сопротивлении (особенно на конце кабеля), а амплитуда отраженной

					230101.000823.01468-08	Лист
						45
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

волны соответствует степени изменения волнового сопротивления. TDR фиксирует интервал времени между отправкой и возвращением сигнала, т. е. задержку. По ней (исходя из известной скорости сигнала) он вычисляет расстояние до точки отражения.



Рисунок 14 - Временной рефлектор замеряет изменения в импедансе в отрезке кабеля. На основании этих изменений он способен установить соответствие длины канала требованиям стандарта.

Тесты TDR для металлического кабеля (витой пары) можно провести с помощью таких устройств, как Tektronix TS100 Option 01 Metallic TDR для кабеля LocalTalk типа 1 и типа 3, кабелей категории 5 и 5e, а также для тонких и толстых коаксиальных кабелей. Этот тест выявляет замыкания, свободные концы и разрывы в кабеле. При передаче по кабелю информационный сигнал теряет мощность. Такие потери называются погонным затуханием. Для медного кабеля затухание возрастает линейно с увеличением длины кабеля. Сигнал затухает с расстоянием экспоненциально. При чрезмерном затухании между источником и приемником электрические шумы и помехи приводят к росту числа ошибок.

Тестирование погонного затухания помогает идентифицировать такие проблемы, как производственные дефекты и коррозия.

Кабельные тестеры определяют затухание, посылая серию сигналов с заданным шагом во всем рабочем диапазоне частот. При проверке кабелей Категории 5 большинство тестеров проверяют диапазон частот от 1 до 100 МГц с шагом в 1 МГц. Этот процесс позволяет проверить кабель (убедиться в том, что он отвечает спецификациям) в той части частотного спектра, которая обычно используется для передачи сигнала. Если на всех частотах кабель соответствует спецификациям, то кабельный тестер сообщает об успешном завершении тестирования. В противном случае он показывает частоту, на которой кабель не отвечает требуемым спецификациям.

Компания по производству кабельных тестеров Microtest в сотрудничестве с ведущими в отрасли компаниями предложила метод количественной оценки (в отличие от простой проверки соответствия требованиям - "прошел/не прошел") для более точного определения качества кабеля категории 5.

Зеленый огонек индикатора тестера PentaScanner 350 свидетельствует о прохождении кабелем теста, и этого более чем достаточно, так как разные кабели имеют примерно одинаковые характеристики.

Количественная оценка имеет несколько преимуществ. Прежде всего пользователи могут отличить посредственные линии от очень качественных. Эта возможность помогает выявить линии, которые будут функционировать долго и надежно (с низким уровнем ошибок при передаче данных) и смогут поддерживать

					230101.000823.01468-08	Лист
						47
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

более высокопроизводительные приложения. Кроме того, подобный подход позволяет оценить качество продукции, когда вы получаете ее от одного и того же изготовителя (т. е. проверить ее характеристики). Такие данные помогают оценить, требуется ли сотрудникам, устанавливающим кабель, дополнительная подготовка перед выполнением следующего задания.

Количественная оценка позволяет классифицировать линии Категории 5 по уровню переходных помех на ближнем конце (NEXT). Этот метод аналогичен обычному тестированию NEXT и состоит в измерении NEXT на разных частотах по всему рабочему диапазону. Разница в том, что на каждой частоте оценка производится на основе диапазона приемлемых значений NEXT (в дБ).

Как показано на рисунке, тестер разделяет диапазон приемлемых значений NEXT по семи группам качества с шагом в 3 дБ (в конце 100-мегагерцевого спектра). Данный тест предусматривает проверку на соответствие минимальным требованиям и определение принадлежности к той или иной группе качества. Например, кабель, используемый на данном предприятии с представленными на рисунке характеристиками попадает в группу 6. Чем выше группа, тем качественней кабель.

					230101.000823.01468-08	Лист
						48
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

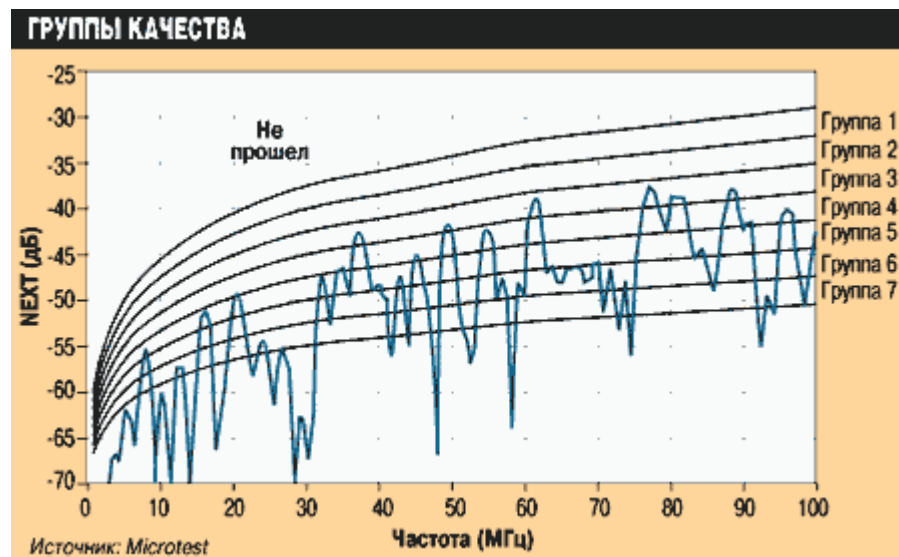


Рисунок 15 - Группы качества кабельного тестера PentaScanner 350 компании Microtest.

Кабельный тестер совершенно необходим для эффективной реализации и обслуживания сети. Если у вас еще нет такого устройства, то его следует включить в комплект своих приборов. Как и при любом диагностировании сети, основой является ее упреждающее тестирование - это позволит избежать появления проблем в самое неподходящее время.[7]

## 2.7 Безопасность сети

### 2.7.1 Программы антивирусной защиты

На клиентские рабочие станции был установлен «Антивирус Касперского» - достаточно распространённая антивирусная программа. Запустив программу, мы увидим её главное окно, содержащее 3 вкладки. На вкладке Настройка можно указать требуемый уровень защиты системы. Настройку осуществляют отдельно для постоянной защиты и для создаваемых пользователем плановых проверок. Чтобы настроить уровень защиты, нужно выбрать пункт Постоянная защита или Проверка по требованию соответственно.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

230101.000823.01468-08

Лист

49

Существует 3 уровня защиты:

- Максимальная скорость – этот тип защиты характеризуется низкими требованиями к ресурсам компьютера, что позволяет использовать программу не только на слабых компьютерах, но и в условиях жёсткой борьбы за ресурсы. При этом проверке подвергаются лишь те файлы, расширения которых администратор указывает вручную.

- Рекомендуемый – «золотая середина», которая характеризуется оптимальным распределением ресурсов при хорошей скорости проверки объектов на вирусы. В данном случае это уровень, рекомендуемый разработчиками «Лаборатории Касперского», при котором проверяются все файлы, входящая и исходящая почта.

- Максимальная защита – максимальное применение мощности компьютера для постоянного наблюдения за любыми файлами, с которыми в текущий момент работает пользователь.

Мы выбрали рекомендуемый уровень защиты, т.к. необходимо было экономно использовать ресурсы компьютеров. В отличие от большинства антивирусных программ «Антивирус Касперского» умеет удалять вирусы из тех файлов, которые ранее попали в карантин вследствие отсутствия информации о вирусе в антивирусной базе.

Первое, что сделали для оценки уровня безопасности, это определили угрозы для безопасности сети. Несмотря на то, что термин «сетевая безопасность» обычно подразумевает защиту данных и системных ресурсов от проникновения извне,

					230101.000823.01468-08	Лист
						50
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



большинство брешей в безопасности создаётся персоналом внутри организации. Обычно инструментом для угрозы информации является сотрудник организации. Системные администраторы и администраторы баз данных представляют собой ещё большую угрозу безопасности системы. Эти сотрудники по служебной необходимости имеют гораздо более высокий уровень доступа к данным, чем любой другой пользователь. Поэтому лучше, чтобы системным администрированием занималось как минимум 2 человека, а не 1. На компьютерах системных администраторов были созданы учётные записи, содержащие уникальные пароли с предоставлением им прав администратора для ежедневного администрирования. На компьютеры было установлено специальное программное обеспечение (блокираторы), которые не дают возможность использовать без разрешения USB- и другие порты, т.к. к ним подключаются портативные устройства.[3]

## 2.8 Техническое задание

Настоящее техническое задание распространяется на разработку локальной вычислительной сети, предназначенной для объединения в единую сеть 34 компьютеров коммерческого предприятия. Сеть позволит всем сотрудникам обмениваться информацией (мультимедийный трафик, базы данных, Интернет трафик), и получить доступ к высокоскоростному Интернету, к общим программным и аппаратным ресурсам.

					230101.000823.01468-08	Лист
						51
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

### 2.8.1 Основания для разработки

Основанием для разработки является договор на проектирование и монтаж локальной сети, заключенный между «ООО Дизайн-Интер-Трейд» и компанией «ТехноМир»

Тема дипломного проекта – «Локальная сеть «ООО Дизайн-Интер-Трейд» на основе технологии 100VG-AnyLAN».

### 2.8.2 Источники для разработки

В данном дипломном проекте использовались следующие источники для разработки:

- план здания коммерческого предприятия;
- технические рекомендации производителей коммуникационного оборудования;
- САНПИН 2.2.2. 542-96 (гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ);
- стандарт IEEE 802.1x (взаимодействие сетей);
- стандарт IEEE 802.12 (Сети 100VG-AnyLAN);
- стандарт EIA/TIA 568 (телекоммуникационная проводка в промышленных зданиях);
- стандарт EIA/TIA 569 (монтаж телекоммуникационных линий в промышленных зданиях).

### 2.8.3 Технические требования

#### 2.8.3.1 Состав изделия

Для реализации локальной вычислительной сети нам потребуется следующее оборудование:

Коммуникационная часть:

- управляемый концентратор - 3 шт.;
- межсетевой экран - 1 шт.;
- медиаконвертер - 1 шт.;
- шлюз - 2 шт.;
- коммуникационный настенный 19 дюймовый шкаф – 10 шт.;
- коммуникационный напольный 19 дюймовый шкаф – 8 шт.;
- кабель витая пара UTP 5.

Серверная часть:

- проху and web server, файловый сервер – 1 шт.;
- сервер контроллера домена – 5 шт.

#### 2.8.3.2 Технические параметры (показатели)

Оборудование, используемое для организации корпоративной сети, имеет следующие технические параметры.

Серверная часть.

Сервер имеет следующие технические характеристики:

- процессор AMD Athlon 64 X2 5200+ socket AM2 – 1 шт.;

					230101.000823.01468-08	Лист
						53
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- материнская плата Asus M2N-32 WS – 1 шт.;
- ОЗУ DIMM 1 Gb Kingston – 2 шт.;
- видеокарта PCI-E GeForce 7600 GS 256 Mb – 1шт.;
- HDD Western Digital sata 2 500Gb – 4 шт.;
- привод DVD +/- RW sata NEC 7170S – 1 шт.;
- корпус big tower inwin X710 430 Вт – 1 шт.;
- монитор Samsung 19” 930 BF – 1 шт.;
- ИБП Ippon Smart Winner 1000 VA – 1 шт.;
- клавиатура BTC 6200 C – 1 шт.;
- манипулятор мышь A4-Tech X 708 – 1 шт.

### 2.8.3.3 Программное обеспечение

#### Рабочие станции:

- операционная система Windows XP Professional SP2;
- антивирус Касперского версии 7.0;
- OpenOffice.org 2.2
- Acronis True Image 9.0.

#### Proxy and web server:

- операционная система Windows 2003 SP2;
- антивирус Касперского версии 7.0;
- ISA;
- OpenOffice.org 2.2;
- Acronis True Image 9.0.

					230101.000823.01468-08	Лист
						54
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Сервер:

- операционная система Windows 2003 SP2;
- антивирус Касперского версии 7.0;
- OpenOffice.org 2.2;
- Acronis True Image 9.0.
- Exchange 2004;

Протоколы:

- транспортный протокол TCP/IP;
- протокол маршрутизации OSPF;
- протоколы управления: RDP 6.0, telnet, SNMP.

#### 2.8.3.4 Условия эксплуатации

Для нормального функционирования оборудования необходимо соблюдать следующие условия:

- температура помещений 20 С°;
- влажность не должна превышать 70%;
- помещения должны проветриваться не менее 3 циклов за сутки;
- необходимо соблюдать все санитарно-гигиенические нормы, правила

техники безопасности;

- учитывать все технические рекомендации производителей оборудования;
- все коммуникационное оборудование, а так же сервера должны находиться

в специально оборудованных помещениях;

					230101.000823.01468-08	Лист
						55
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- доступ к этим помещениям должен иметь только обслуживающий

персонал;

- необходимо что бы рабочее место соответствовало САНПИН 2.2.2. 542-96.

### 2.8.3.5 Требования надежности

Для повышения надежности локальной вычислительной сети и для создания должного уровня отказоустойчивости необходимо строго соблюдать следующие требования надежности:

- при монтаже и настройке сети нужно строго соблюдать все стандарты и технические рекомендации производителей оборудования;

- все коммуникационное оборудование и так же кабельная система должны быть заземлены и защищены от скачков напряжения;

- весь сетевой кабель внутри зданий должен быть уложен в кабель каналы;

- два раза в год обслуживающий персонал должен проводить профилактические мероприятия ;

- один раз в год обслуживающий персонал должен проводить полный осмотр всего оборудования;

- на серверах обязательно использовать источники бесперебойного питания.

### 2.8.3.6 Требования безопасности

Для безопасного и надежного функционирования спроектированной локальной вычислительной сети нужно соблюдать следующие требования безопасности.

Аппаратная защита локальной вычислительной сети:

					230101.000823.01468-08	Лист
						56
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- все сервера и коммуникационное оборудование нужно устанавливать в отдельных специально оборудованных помещениях, доступ к которым должны иметь только системные администраторы;

- access list на коммутаторах (IP, MAC);

Программная защита корпоративной вычислительной сети:

- использование антивирусного программного обеспечения Касперский 7.0 и регулярное обновление антивирусных баз данных;

- использование на проху server в качестве Firewall MS ISA Server 2004;

- для доступа к сети используются учетные записи Active Directory;

- для доступа к Интернету используются учетные записи проху server.

#### 2.8.4 Экономические показатели

Предложенное техническое решение обладает хорошими экономическими показателями. Спроектированная локальная вычислительная сеть позволит пользователям использовать общие программные и аппаратные ресурсы: дешевый высокоскоростной Интернет, сетевые МФУ, файловый сервер.

#### 2.8.5 Порядок испытаний

Все испытания и тестирование спроектированной корпоративной вычислительной сети должны проходить в следующем порядке:

- перед укладкой в кабель канал все сегменты кабеля должны прозваниваться аппаратным тестером (например PentaScanner 350);

					230101.000823.01468-08	Лист
						57
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- после завершения монтажных работ необходимо проверить качество связи на всех рабочих станциях и серверах с помощью служебной утилиты ping, которая входит в состав операционных систем семейства Windows;

- все сервера после их настройки нужно протестировать сканерами безопасности LANguard Network Security Scanner 5.0 или xSpider 7.0;

- для проху server необходимо имитировать реальную рабочую нагрузку и провести испытание на производительность сервера с помощью программного обеспечения OpenSTA.

					230101.000823.01468-08	Лист
						58
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



### 3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### Расчёт сметной стоимости ЛВС

При технико-экономическом обосновании внедрения новой системы необходимой частью проекта должен быть расчет капитальных вложений.

Сметная стоимость разработки локальной вычислительной сети - это сумма денежных средств, определяемых сметными документами, необходимых для ее осуществления в соответствии с проектом. Сметная стоимость локальной вычислительной сети, утвержденная подрядчиком и заказчиком, играет роль цены на данную сеть.

Локальная смета представляет собой первичный документ и составляется на монтажные работы, приобретение и монтаж оборудования. Сметная стоимость оборудования и материалов определяется на основании ведомостей на приобретение оборудования и материалов. Локальная смета представляет собой первичный документ, на основании которого определяется стоимость отдельных видов работ и затрат, входящих в объектную смету. Локальные сметы составляются на строительные и монтажные работы, приобретение и монтаж оборудования и на другие цели.

Сметная стоимость оборудования, материалов и изделий определяется на основании ведомостей на приобретение оборудования, материалов и изделий и оптовых цен, которые указаны в прейскурантах цен на промышленную продукцию, а также временных, лимитных и договорных цен. Кроме того, могут использоваться каталоги цен различных фирм и информационные списки

					230101.000823.01468-08	Лист
						59
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

излишних и неиспользуемых материальных ценностей, предъявляемых к реализации предприятиями.

Сметная стоимость оборудования, кроме оптовых цен, включает стоимость запасных частей, тары и упаковки, комплектации оборудования, транспортных и заготовительно-складских расходов. Сметная стоимость монтажных и пусконаладочных работ определяется на основании объема или количества соответствующих видов работ по монтажу.

В смете будет рассчитана общая стоимость оборудования для начальной версии сети и затраты на кабель для подключения каждого пользователя. Для модернизированной версии сети отдельно рассчитывается создание магистральных каналов и стоимость пусконаладочных работ, осуществляемых предприятием «Карат Связь», и, как и для первой версии сети, отдельно считается стоимость кабеля необходимого для подключения конечных пользователей и стоимость активного оборудования, устанавливаемого в персональные компьютеры клиентов. На сервере использовалось программное обеспечение, распространяемое бесплатно. Расчет приведен с учетом налога на добавленную стоимость.

					230101.000823.01468-08	Лист
						60
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 6 - Затраты на создание магистральных и линий и подключения

пользователей в начальной версии локальной сети

Наименование расходов	Количество	Цена за единицу, р.	Сумма, р.
ADSL модем D-Link DSL-300L	2 шт.	4200	8400
Коммутатор CNet CNSH 800	3 шт.	1100	3300
Коммутатор CNet CNSH 500	2 шт.	800	1600
Коммутатор Eline ELN-816VX	1 шт.	1600	1600
Сетевой адаптер Surecom EP-320X-S1	15 шт.	140	2100
Коннектор для UTP	40 шт.	4	160
Кабель UTP Nexans до пользователя 2	7 м.	8	56
Кабель UTP Nexans до пользователя 3	9 м.	8	72
Кабель UTP Nexans до пользователя 4	4 м.	8	32
Кабель UTP Nexans до пользователя 5	5 м.	8	40
Кабель UTP Nexans до пользователя 6	8 м.	8	64
Кабель UTP Nexans до пользователя 7	10 м.	8	80
Кабель UTP Nexans до пользователя 8	8 м.	8	64
Кабель UTP Nexans до пользователя 9	8 м.	8	64
Кабель UTP Nexans до пользователя 10	6 м.	8	48
Кабель UTP Nexans до пользователя 11	10 м.	8	80
Кабель UTP Nexans до пользователя 12	7 м.	8	56
Кабель UTP Nexans до пользователя 13	4 м.	8	32
Кабель UTP Nexans до пользователя 14	2 м.	8	16
Кабель UTP Nexans до пользователя 15	7 м.	8	56
Кабель UTP Nexans до пользователя 16	4 м.	8	32
Кабель UTP Nexans до пользователя 17	6 м.	8	48
Кабель UTP Nexans до пользователя 18	3 м.	8	24
Кабель UTP Nexans до пользователя 19	7 м.	8	56
Кабель UTP Nexans до пользователя 20	9 м.	8	72
Кабель UTP Nexans до пользователя 21	8 м.	8	64
Кабель UTP Nexans до пользователя 22	8 м.	8	64
Кабель UTP Nexans до пользователя 23	8 м.	8	64
Кабель UTP Nexans до пользователя 24	5 м.	8	40
Кабель UTP Nexans до пользователя 25	5 м.	8	40
Кабель UTP Nexans до пользователя 26	7 м.	8	56
Кабель UTP Nexans до пользователя 27	3 м.	8	24
Кабель UTP Nexans до пользователя 28	8 м.	8	64
Кабель UTP Nexans до пользователя 29	2 м.	8	16
Кабель UTP Nexans до пользователя 30	4 м.	8	32
Кабель UTP Nexans до пользователя 31	4 м.	8	32
Кабель UTP Nexans до пользователя 32	6 м.	8	48
Кабель UTP Nexans до пользователя 33	9 м.	8	72
Кабель UTP Nexans до пользователя 34	9 м.	8	72
Итого:			18840

Для определения затрат на основную заработную плату проведем расчет трудоемкости основных видов работ. Результаты расчета представлены в таблице

7

Таблица 7 – Трудоемкость основных видов работ

					230101.000823.01468-08	Лист
						61
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Наименование работ	Исполнители			Продолжительность час	Трудоем – кость дней
	Должность	Оклад	Кол-во человек		
Прокладка ЛВС	Системный администратор	9600 руб.	2	10	1
Настройка ЛВС				8	1
Установка ПО	Инженер-программист	19200 руб.	1	14	2
Заключение договоров	Бухгалтер	18000 руб.	1	10	1
Реклама товара	Менеджер	12 000 руб.	1	15	4
Поддержка ПО, сопровождение ПО	Инженер-программист	19200 руб.	1	14	1
Итого		80000 руб.	6	68	10

Затраты на разработку сети (производственные затраты) определяются по формуле:

$$Зпр = Фосн + Фдоп + Оосн + Рнакл + Рпр + Твм \times Смч ,$$

(3)

$$Зпр = 4800 \text{ руб.} + 624 \text{ руб.} + 2088,24 \text{ руб.} + 3600 \text{ руб.} + 624 \text{ руб.} + 4 \times 20 = 11816,24 \text{ руб.}$$

где Фосп - фонд основной з/п исполнителей работ по разработке

вычислительной

сети, руб;

Фдоп - фонд дополнительной з/п исполнителей работ по разработке

вычислительной сети, руб;

Оосн - отчисления на социальные нужды от фондов основной и дополнительной заработной платы, руб;

					230101.000823.01468-08	Лист
						62
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Рнакл - накладные расходы организации, разрабатывающей проект, руб;

Твм - машинное время затрачиваемое для отладки программного обеспечения в часах;

Смч - стоимость машинного часа работы ЭВМ, руб;

Смч включает в себя: затраты на электроэнергию, расходные материалы, Интернет.

### 3.1.1 Фонд основной заработной платы исполнителей работ

$$\Phi_{осн} = \sum Tr \times Cч \quad (4)$$

$$\Phi_{осн} = 10 \times 8 \times 60 \text{ руб.} = 4800 \text{ руб.}$$

где  $\sum Tr$  - суммарная трудоемкость (час) работ по разработке вычислительной сети;

Сч - стоимость 1 часа исполнителей работ с учетом премии и доплат, руб.

### 3.1.2 Фонд дополнительной заработной платы

$$\Phi_{доп} = N_{доп} \times \Phi_{осн} / 100\% \quad (5)$$

$$\Phi_{доп} = 13 \times 4800 \text{ руб.} / 100\% = 624 \text{ руб.}$$

где  $N_{доп}$  - норма дополнительной заработной платы [%]

### 3.1.3 Отчисления на социальные нужды

$$O_{сн} = N_{сн} \times (\Phi_{осн} + \Phi_{доп}) / 100 \quad (4)$$

$$O_{сн} = 38,5 \times (4800 \text{ руб.} + 624 \text{ руб.}) / 100 = 2088,24 \text{ руб.}$$

$N_{сн}$  - норма отчислений на соц. нужды

### 3.1.4 Расчет накладных расходов.

$$R_{накл} = N_{накл} \times \Phi_{осн} / 100 \quad (6)$$

					230101.000823.01468-08	Лист
						63
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$R_{\text{накл}} = 75 \times 4800 \text{ руб.} / 100 = 3600 \text{ руб.}$$

где  $N_{\text{накл}}$  - норма накладных расходов

### 3.1.5 Расчет прочих расходов

$$R_{\text{пр}} = N_{\text{пр}} \times \Phi_{\text{осн}} / 100 \quad (7)$$

$$R_{\text{пр}} = 13 \times 4800 \text{ руб.} / 100 = 624 \text{ руб.}$$

где  $N_{\text{пр}}$  - норма прочих расходов

### 3.1.6 Расчет стоимости машинного часа

$$C_{\text{мч}} = (ЗП + А + З_о + З_э + З_м + З_{\text{накл}}) / F_{\text{д}} \quad (8)$$

$$C_{\text{мч}} = (698000 \text{ руб.} + 17600 \text{ руб.} + 2240 \text{ руб.} + 61440 \text{ руб.} + 3600 \text{ руб.}) / F_{\text{д}} = 452 \text{ руб.}$$

где ЗП - затраты на заработную плату обслуживающего персонала с учетом всех отчислений, руб, за год;

А - амортизационные отчисления за год, руб

З<sub>о</sub> - затраты на обслуживание за год, руб;

З<sub>э</sub> - затраты на силовую электроэнергию за год, руб;

З<sub>м</sub> - затраты на материалы за год, руб;

З<sub>накл</sub> - накладные расходы за год, руб;

F<sub>д</sub> - действительный фонд времени работ оборудования за год, час.

### 3.1.7 Затраты на заработную плату персонала

$$ЗП = \sum O \times 12 \times (1 + N_{\text{доп}} / 100\% + N_{\text{сн}} / 100\%) \quad (9)$$

$$ЗП = 38400 \text{ руб.} \times 12 \times (1 + 13 / 100 + 38,5 / 100) = 698\,000 \text{ руб.}$$

Где  $\sum O$  - сумма окладов работников, руб;

					230101.000823.01468-08	Лист
						64
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

### 3.1.8 Амортизация

$$A = N_a \times C_{п} / 100 \quad (10)$$

$$A = 11 \times 160000 \text{ руб.} / 100 = 17600 \text{ руб.}$$

где  $N_a$  - норма амортизации -

### 3.1.9 Расчет затрат на текущий ремонт и материалы за год

$$Z_o + Z_m = N_{тр} \times C_{п} / 100\% \quad (11)$$

$$Z_o + Z_m = 1,4 \times 160\,000 \text{ руб.} / 100\% = 2240 \text{ руб.}$$

где  $N_{тр}$  - норма затрат на текущий ремонт и материалы

### 3.1.10 Расчет расходов на электроэнергию

$$Z_{э} = W_{э} \times F_{д} \times Ц_{э} \quad (12)$$

$$Z_{э} = 80 \text{ кВт} \times 1738 \text{ руб.} \times 1,2 \text{ руб.} = 166848 \text{ руб.}$$

где  $W_{э}$  - мощность оборудования за час;

$Ц_{э}$  - цена 1 кВт электроэнергии.

### 3.1.11 Расчет накладных расходов

$$Z_{накл} = N_{накл} \times Z_{п} / 100\% \quad (13)$$

$$Z_{накл} = 75 \times 698000 \text{ руб.} / 100\% = 523\,500 \text{ руб.}$$

### 3.1.12 Расчет действительного фонда времени

$$F_{д} = (D_{к} - D_{в} - D_{п}) \times F_{см} \times K_{см} \times K_{р} \quad (14)$$

$$F_{д} = (366 - 110 - 9) \times 8 \times 1 \times 0,88 = 1738 \text{ руб.}$$

где  $D_{к}$ ,  $D_{в}$ ,  $D_{п}$  - кол-во календарных, выходных и праздничных дней в году;

$F_{см}$  - продолжительность смены

Ксм - количество смен;

Кр - коэффициент, учитывающий потери времени на ремонт и профилактику оборудования.

### 3.2 Затраты на внедрение вычислительной сети

$$Звнедр = Зр + КВ \times Кисп \quad (15)$$

$$Звнедр = 4371 \text{ руб.} + 206624 \text{ руб.} \times 0,9 = 190\ 333 \text{ руб.}$$

где Зр - затраты на разработку проекта с учетом затрат на адаптацию и обучение персонала;

Кв- капитальные вложения на приобретение комплекса технических средств, (КТС), монтаж и наладку, руб;

Кисп - коэффициент использования (участия) - 0,9

#### 3.2.1 Расчет затрат на приобретение или разработку проекта

$$Зр = \Delta Вс \times Зпр / 100\% \quad (16)$$

$$Зр = 37 \times 11816 \text{ руб.} / 100\% = 4371 \text{ руб.}$$

$\Delta Вс$  - затраты на разработку или приобретение проекта [%]

#### 3.2.2. Капитальные затраты на комплекс технических средств, монтаж

$$Кв = С_{к\text{тс}} + Зм + Зссо + Соб.с + Зтр \quad (17)$$

$$Кв = 176000 \text{ руб.} + 17600 \text{ руб.} + 8800 \text{ руб.} + 1760 \text{ руб.} + 2464 \text{ руб.} = 206624 \text{ руб.}$$

где  $С_{к\text{тс}}$  - сметная стоимость КТС в рублях;

Зм - затраты на установку, монтаж, запуск в работу, производственный инвентарь и реконструкцию помещения для технических средств, руб;

					230101.000823.01468-08	Лист
						66
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



Зссо - сметная стоимость систем стандартного обеспечения, руб;

Соб.с - затраты на оборотные средства, руб;

Зтр - затраты на транспортные расходы, руб.

### 3.2.3 Сметная стоимость КТС

$$Сктс=1,1 \times Сп \quad (18)$$

$$Сктс=1,1 \times 160000 \text{ руб.}=176000 \text{ руб.}$$

где Сп - стоимость первоначальная.

### 3.2.4 Затраты на установку и монтаж.

$$Зм = Им \cdot Сктс / 100\% \quad (19)$$

$$Зм = 10 \cdot 176000 \text{ руб.}/100\%=17600 \text{ руб.}$$

где Им - норма затрат на установку и монтаж оборудования [%]

### 3.2.5 Сметная стоимость систем стандартного обеспечения

$$Зссо = Нсо \times Сктс / 100\% \quad (20)$$

$$Зссо = 5 \times 176000 \text{ руб.}/100\%=8800 \text{ руб.}$$

где Нсо - норма затрат на стандартное обеспечение

### 3.2.6 Затраты на оборотные средства

$$Соб.с = Ноб.с \times Сктс / 100\%, \quad (21)$$

$$Соб.с = 1 \times 176000 \text{ руб.}/100\%=1760 \text{ руб.}$$

где Ноб.с - норма затрат на оборотные средства -

### 3.2.7 Расчет транспортных расходов

$$Зтр = Нтр \times Сктс / 100\% \quad (22)$$

					230101.000823.01468-08	Лист
						67
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$З_{тр} = 1,4 \times 176000 \text{ руб.} / 100\% = 2464 \text{ руб.}$$

где  $N_{тр}$  - норма транспортных расходов

### 3.3 Расчёт годовых текущих затрат

$$З_{тек} = З_{экс} + З_{зп} \quad (23)$$

$$З_{тек} = 822432 \text{ руб.} + 1\,454\,400 \text{ руб.} = 2\,276\,832 \text{ руб.}$$

где  $Z_{экс}$  - годовые текущие затраты на эксплуатацию комплекса средств автоматизации, руб;

$Z_{зп}$  - годовые затраты на заработную плату специалистов с отчислениями в условиях функционирования вычислительной сети, руб.

#### 3.3.1 Расчет годовых текущих затрат на эксплуатацию комплекса средств автоматизации

$$З_{экс} = З_{ктс} \times K_{исп} + Z_{соп} + Z_{зд} + Z_{пэ} \quad (24)$$

$$З_{экс} = 105600 \text{ руб.} \times 0,77 + 35200 \text{ руб.} + 7920 \text{ руб.} + 698\,000 \text{ руб.} = 822\,432 \text{ руб.}$$

где  $Z_{ктс}$  - годовые затраты на эксплуатацию КТС без учета заработной платы персонала;

$Z_{соп}$  - годовые затраты на хранение обновление и контроль программ и т.п.;

$Z_{зд}$  - годовые затраты на содержание и ремонт производственных помещений;

$Z_{пэ}$  - годовые затраты на з/п работников группы эксплуатации, руб.

#### 3.3.2 Расчет годовых затрат на эксплуатацию без учета заработной платы персонала

$$Z_{ктс} = N_{ктс} \times S_{ктс} / 100\% \quad (25)$$

$$Z_{ктс} = 60 \times 176\,000 \text{ руб.} / 100\% = 35200 \text{ руб.}$$

					230101.000823.01468-08	Лист
						68
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

где  $N_{ктс}$  = норма годовых затрат на эксплуатацию

### 3.3.3 Расчет годовых затрат на хранение, обновление и контроль программ

$$З_{соп} = N_{соп} \times C_{ктс} / 100\% \quad (26)$$

где  $N_{соп}$  - норма годовых затрат на хранение и обновление программ

### 3.3.4 Расчет годовых затрат на содержание и ремонт производственных помещений

$$З_{зд} = N_{зд} \times C_{ктс} / 100\% \quad (27)$$

$$З_{зд} = 4,5 \times 176\,000 \text{ руб.} / 100\% = 7920 \text{ руб.}$$

$N_{зд}$  - норма затрат на содержание и ремонт производственных помещений.

### 3.3.5 Расчет годовых затрат на заработную плату группы эксплуатации

$$З_{пэ} = Ч \times О \times 12 \times (1 + N_{сн} / 100\% + N_{доп} / 100\%)$$

(28)

$$З_{пэ} = 2 \times 19200 \text{ руб.} \times 12 \times (1 + 38,5 / 100\% + 13 / 100\%) = 698\,120 \text{ руб.}$$

где  $Ч$  - численность инженеров-программистов;

$О$  - оклад инженеров-программистов.

Годовые затраты на заработную плату специалистов в условиях функционирования вычислительной сети определяются исходя из количества работников, занимающих определенные должности и их должностных окладов.

Годовая заработная плата:

$$З_{пэ} = \sum O \times 12 \times (1 + N_{сн} / 100\% + N_{доп} / 100\%) \quad (29)$$

$$З_{пэ} = 80\,000 \text{ руб.} \times 12 \times (1 + 38,5 / 100\% + 13 / 100\%) = 1\,454\,400 \text{ руб.}$$

Таблица 8 – Техничко-экономические показатели

					230101.000823.01468-08	Лист
						69
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Наименование показателей	Единицы измерения	Величина
Трудоёмкость разработки	Чел/ дни	8/10
Затраты на разработку ВС	Руб.	11 816
Затраты на внедрение ВС	Руб.	190 333
Текущие затраты на функционирование ВС	Руб.	2 276 832
Годовая заработная плата всех работников	Руб	1 454 400
Годовая экономия от внедрения вычислительной сети	Руб	455 366

#### 4 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

##### 4.1 Организационно-технические мероприятия по технике безопасности

К организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работы при прокладке локальных вычислительных сетей, относятся оформление работы;

допуск к работе; надзор во время работы; оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место и окончания работы.

Оформление работы. Работы по монтажу ЛВС производятся по письменному или устному распоряжению, определяющему категорию и характер работы, её место и время, квалификационный состав специалистов, условия безопасного выполнения, ответственных работников (руководитель или производитель работ и наблюдающий), выполняющих работы с полным и частичным снятием напряжения, а также работы без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением. По устному распоряжению работы могут выполняться только в аварийных случаях, а также некоторые работы без снятия напряжения, выполняемые вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением. Для безопасности сотрудников предприятия в каждом отделе находится огнетушитель и находится план эвакуации из здания при пожаре.

Допуск к работе. Допуск бригады к работе осуществляет специальный работник в присутствии бригады и руководителя работ. Перед допуском бригады к работе руководитель проводит инструктаж. При этом он уточняет границы участка, в пределах которого должны выполняться работы, указывает категорию работ, определяет места установки заземляющих штанг и ограждения места работы, распределяет обязанности между работниками.

Надзор во время работы. Все работы по прокладке локальной сети, линиях электропередачи выполняются не менее чем двумя работниками. Надзор, как

					230101.000823.01468-08	Лист
						71
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

правило, осуществляет руководитель работ без права участия в работе. При необходимости, когда он как работник с высокой квалификационной группой сам выполняет наиболее сложную работу, надзор за исполнителями в это время ведет специально выделенный из членов бригады наблюдающий.[6]

#### 4.2 Расчёт искусственного освещения

Искусственное освещение. Основным методом расчёта общего равномерного освещения при горизонтальной рабочей поверхности является метод светового потока (коэффициента использования). Необходимый световой поток  $\Phi_{л}$  (лм) от одной лампы накаливания или группы ламп светильника при люминесцентных лампах рассчитывается по формуле

$$\Phi_{л} = \frac{E_{н} S z k}{N_{с} \gamma \eta}, \quad (30)$$

где  $E_{н}$  - нормированная минимально-допустимая освещённость (лк);

S – площадь освещаемого помещения ( $м^2$ );

z – коэффициент неравномерности освещения, который зависит от типа ламп (для ламп накаливания и дуговых) ртутных ламп – 1,15, для люминесцентных ламп – 1,1);

k – коэффициент запаса, учитывающий запыление светильников и снижение светоотдачи в процессе эксплуатации, зависящий от вида технологического процесса, выполняемого в помещении;

$N_{с}$  - число светильников в помещении;

					230101.000823.01468-08	Лист
						72
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$\gamma$  – коэффициент затенения, который вводится в расчёт только при наличии крупногабаритного оборудования, затеняющего рабочее пространство;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока ламп, учитывающий долю общего светового потока, приходящуюся на расчётную плоскость, и зависящий от типа светильника, коэффициента отражения потолка  $\rho_n$  и стен  $\rho_c$ , высоты подвеса светильников, размеров помещения, определяемых индексом  $i$  помещения.

Коэффициент использования светового потока ламп  $\eta$  определяется по таблицам, приводимым в СНиП 23-05-95 в зависимости от индекса  $i$ . [6]

Индекс помещения определяется по формуле

$$i = \frac{AB}{H_c(A+B)}, \quad (31)$$

где  $A$  и  $B$  – длина и ширина помещения, м;  $H_c$  - высота подвеса светильников над рабочей поверхностью;

$$\Phi_{л} = \frac{2500_{лк} \cdot 10_{м} \cdot 12_{м} \cdot 1,15 \cdot 1,3}{7 \cdot 51} = \frac{448500}{357} = 1256_{Лм} \text{ (для инженерно-технического}$$

отдела)

$$\Phi_{л} = \frac{2500_{лк} \cdot 15_{м} \cdot 12_{м} \cdot 1,15 \cdot 1,3}{10 \cdot 51} = \frac{672750}{510} = 1319_{Лм} \text{ (для отдела продаж)}$$

$$\Phi_{л} = \frac{2500_{лк} \cdot 7_{м} \cdot 15_{м} \cdot 1,15 \cdot 1,3}{8 \cdot 51} = \frac{392437}{408} = 961_{Лм} \text{ (для склада)}$$

$$\Phi_{л} = \frac{2500_{лк} \cdot 11_{м} \cdot 12_{м} \cdot 1,15 \cdot 1,3}{9 \cdot 51} = \frac{493350}{459} = 1074_{Лм} \text{ (для отдела менеджеров)}$$

$$i = \frac{10_{м} \cdot 12_{м}}{2,6 \cdot (10_{м} + 12_{м})} = 2,09$$

#### 4.3 Расчёт искусственной вентиляции

					230101.000823.01468-08	Лист
						73
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Отопление совместно с вентиляцией должно обеспечивать температуру в соответствии с нормативными требованиями.

На предприятии в каждом отделе установлена Split-система, т.к. она обеспечивает требуемый воздухообмен, и она необходима для нормального функционирования системных блоков компьютеров.[6]

Интенсивность вентиляции характеризуется кратностью воздухообмена, которая подсчитывается по формуле

$$W = V \cdot k \quad (32)$$

где  $V$  – объём помещения,  $м^3$ ;

$k$  – кратность обмена воздуха,  $ч^{-1}$

$$V = 75 \cdot 5 = 375 \text{ м}^3$$

$$W = 375 \cdot 5 = 1875 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

4.4 Технические средства защиты, техников по монтажу электрических и локальных сетей.

Электрозащитные средства по назначению подразделяются на: изолирующие; ограждающие; вспомогательные.

Изолирующие служат для изоляции человека от токоведущих частей и в свою очередь подразделяются на основные и дополнительные.

Основные — это те средства защиты, изоляция которых длительно выдерживает рабочее напряжение. Они позволяют прикасаться к токоведущим частям под напряжением. К ним относятся:

- изолирующие штанги;

					230101.000823.01468-08	Лист
						74
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- диэлектрические перчатки;
- диэлектрическая обувь;
- слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками;
- указатели напряжения.

Дополнительные средства сами по себе не обеспечивают защиту от электрического тока, а применяются совместно с основными средствами, это - изолирующие подставки, коврики, боты.

Ограждающие защитные средства служат для временного ограждения токоведущих частей, а также для предупреждения ошибочных действий в работе с коммутационной аппаратурой. Это переносные ограждения, щиты, изолирующие накладки, переносные заземления. Вспомогательные средства служат для защиты от падения с высоты и прочих повреждений. К ним относятся предохранительные пояса, страхующие канаты, когти, очки, рукавицы.

Сигнализация (звуковая, световая и комбинированная) предназначена для предупреждения персонала о наличии напряжения или его отсутствии.[6]

#### 4.5 Организация рабочего места системного администратора

Организация рабочего места системного администратора и штатных сотрудников, конструкция органов контроля и управления должны учитывать антропометрические, сенсомоторные, биомеханические и психофизиологические характеристики человека. Сотрудники работают за компьютерами в рабочей позе «сидя». Рабочая зона организована так, а органы управления расположены так,

					230101.000823.01468-08	Лист
						75
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

что в рабочей позе проекция центра тяжести тела человека расположена в пределах площади его опоры.

Высота рабочего стола сотрудников предприятия на оптимальном значении – 72,5 см, но тем не менее высоту столов можно откорректировать под каждого человека. Размеры рабочих столов средние (1,6 м. х 70 см.). На них помещаются самые необходимые элементы, а именно: Монитор, мышь, клавиатура, имеется также пространство для различных бумаг, и письменных принадлежностей.

Составной частью рабочего места в положении «сидя» является рабочее место кресла сотрудника. Все кресла на предприятии с высокой регулируемой спинкой, угол наклона которой меняется от 0 до 30°, имеют в своей комплектации подлокотники. Угол наклона спинки кресла регулируется. Имеется возможность поворота. Размер сиденья 55х45см. Высота сиденья варьируется от 45 до 55см. Высота опорной поверхности спинки кресла 30см, ширина 40см. Длина подлокотников 30см в длину и 6 см в ширину.

Клавиатура располагается на расстоянии 20 см от края стола.

Мониторы располагаются в пределах оптимального угла обзора, на расстоянии 60 см. Имеется возможность менять угол наклона монитора для того, чтобы конкретный человек мог приспособлять его «под себя». [6]

					230101.000823.01468-08	Лист
						76
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте на тему «Локальная сеть «ООО Дизайн-Интер-Трейд» на основе технологии 100VG-AnyLAN» были поставлены цели, и в результате работы эти цели были достигнуты.

В аналитической части проекта: была описана структура предприятия; составлены информационные потоки, которые существовали на предприятии до и

					230101.000823.01468-08	Лист
						77
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

после внедрения локальной сети; по литературным источникам описан и сделан вывод о выборе технологии 100VG-AnyLAN.

Во конструкторско-технологическом разделе определены достоинства и недостатки технологии 100VG-AnyLAN; подобрано сетевое оборудование, дано: описание сетевых концентраторов кабеля, коннекторов; даётся обоснование выбора сетевой операционной системы Windows 2003 Server на серверных компьютерах. Описана установка и настройка протоколов на рабочих станциях. В конструкторско-технологическом разделе приведён расчёт PDV (удвоенная задержка распространения сигнала) и PVV (суммарная величина уменьшения межкадрового интервала). Приведено обоснование выбора топологии "звезда", сделан выбор мест расположения оборудования; сделан выбор используемого кабеля "витая пара" категории 5, описаны правила его обжима и прокладки;

В конструкторско-технологическом разделе также описано тестирование сети и тестирование программного обеспечения, используемого для безопасности сети.

В экономическом разделе: рассчитана трудоёмкость разработки; рассчитаны затраты на разработку и внедрение вычислительной сети; рассчитаны текущие затраты на функционирование вычислительной сети; рассчитана годовая заработная плата всех работников; рассчитана Годовая экономия от внедрения вычислительной сети.

В разделе охраны труда и окружающей среды приведён расчёт искусственного освещения и искусственной вентиляции помещения, где

					230101.000823.01468-08	Лист
						78
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

располагается сетевое оборудование. Описана организация рабочего места системного администратора и технические средства защиты техников по монтажу электрических и локальных сетей.

Проект рекомендован для внедрения на «ООО Дизайн – Интер - Трейд»

Список используемой литературы:

- 1) Андерсон К. Минаси М. Локальные сети. 2005
- 2) Барановская Т. П., Лойко В. И. Архитектура компьютерных систем и сетей. 2003
- 3) Ватаманюк А. «Домашняя и офисная сеть. » 2007
- 4) Вишневский В. М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. 2005
- 5) Горальски В. Технологии ADSL и DSL. 2005

					230101.000823.01468-08	Лист
						79
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- 6) В.А. Девисилов «Охрана труда» 2004
- 7) Ибе О. Сети и удаленный доступ. Протоколы, проблемы, решения. 2002
- 8) Олифер В. Г., Олифер Н. А. «Компьютерные сети. Принципы. Технологии. Протоколы» 3-е издание. 2007
- 9) Олифер В. Г., Олифер Н. А. Основы Сетей передачи данных. 2005
- 10) А.П. Сергеев Самоучитель офисные и локальные сети 2006
- 11) Смит Р. Сетевые средства Linux. 2004
- 12) Таненбаум Э. Компьютерные сети. 2006
- 13) стандарт IEEE 802.1x (взаимодействие сетей)
- 14) стандарт IEEE 802.12 (Сети 100VG-AnyLAN)
- 15) ГОСТ 2239-79
- 16) ГОСТ 6825-91
- 17) СНиП 23-05-05

					230101.000823.01468-08	Лист
						80
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		