**Содержание**

Введение

1 Общая часть

1.1 Обоснование выбора логической структуры сети, используемых сетевых технологий

1.2 Обоснование размещения структурных объектов кабельной системы

1.3 Описание рабочих мест и распределителей компьютерной сети

1.4 Обоснование выбора пассивного сетевого оборудования и аксессуаров

1.5 Обоснование выбора активного сетевого оборудования

2. Расчетная часть

2.1 Расчет длины кабельных сегментов

2.2 Расчет сечения кабельных каналов

2.3 Расчет высоты коммуникационных шкафов распределителей

2.4 Расчет затрат на приобретение оборудования и аксессуаров

Заключение

Список литературы

Приложение А. Логическая схема построения компьютерной сети

Приложение Б. План прокладки кабельной системы первого этажа второго корпуса ПАТ

Приложение В. План прокладки кабельной системы второго этажа второго корпуса ПАТ

Приложение Г. Спутниковый Интернет

Приложение Д. Таблица коммутации кабельной системы

**Введение**

Многие современные организации уже используют в своей работе большое количество компьютеров. Всё будет отлично работать, но в какой-то момент возникнет желание соединить их, ведь работники очень часто работают с одной информацией, и тогда им на помощь приходит сетевое программное обеспечение, которое позволит использовать всю эту информацию вместе, через сеть.

Если посмотреть на эту проблему с общих позиций то вопросом здесь является совместное использование ресурсов, а целью - предоставление доступа к программам, оборудованию и, в особенности, к данным любому пользователи сети, независимо от физического расположения ресурса и пользователя.

В наше время начала сильно развиваться мода на организацию IP-телефонии внутри данной организации, которая позволяет с помощью специального телефона и такой же компьютерной сети без проблем общаться между сотрудниками фирмы. Ведь это поможет сэкономить немалые средства на покупку и использование стационарных телефонов, и затраты времени на путешествия из одного офиса в другой.

Так же сейчас многие фирмы предпочитают вместо обычных встреч видеоконференции. Используя эту технологию, можно устраивать встречи, причем собеседники, возможно находящиеся за тысячи километров друг от друга, будут не только слышать, но и видеть друг друга. Что тоже позволяет сэкономить деньги и время, которые пришлось бы потратить на поездку.

И, конечно же, выход в интернет, работу какой-либо более или менее крупной фирмы можно представить без него.

И вот именно для всего этого необходимо создавать компьютерные сети. Рациональнее всего использовать структурированные кабельные системы. Почему же СКС, почему не организовать простую локальную сеть, потому что именно СКС отличают такие качества, как универсальность (единая среда для передачи информации, совместимость с оборудованием разных производителей и приложениями), гибкость (модульность и расширяемость, удобство коммутаций и внесения изменений), надежность (гарантия качества и совместимости компонентов) и долговечность.

Значительная часть годового бюджета в информационных отделениях крупных компаний расходуется на перемещение рабочих мест, изменение структуры сети, ее расширение и т. д. Деление СКС на подсистемы (структурированность), стандартизированность и документирование упрощают управление ею. Универсальность, гибкость и избыточность СКС означают, что в дальнейшем заказчик сможет экономить на эксплуатационных расходах, менять расположение, число и конфигурацию рабочих мест. Реализация СКС, по некоторым данным, до восьми раз сокращает стоимость владения системой и по истечении трех лет полностью окупает себя.

Применение СКС дает возможность спроектировать и проложить стационарные компьютерные и телефонные коммуникации для того, чтобы избежать дальнейших монтажных работ в следующих случаях:

а) при создании компьютерных и телефонных сетей и подключении соответствующего оборудования;

б) при изменении конфигурации используемых сетей;

в) при наращивании количества рабочих мест.

Достигается это за счет технологии построения СКС, в которой заложены принципы универсальности и избыточности.

Кроме того, использование СКС позволяет значительно повысить надежность эксплуатации кабельных сетей, снизить вероятность возникновения отказа и существенно уменьшить время его устранения. Это очень важно, так как по статистике: 90% сбоев в работе оборудования вызвано неполадками в проводке [11].

СКС значительно повышает надежность системы в целом, и структура сети обеспечивает быстрый доступ для устранения неисправности.

Благодаря своей универсальности и гибкости, СКС позволит Вам упростить процедуру перемещения рабочих мест и их наращивания.

В любой момент времени СКС обеспечивает быстрый доступ ко всем своим кабелям. Одним словом, СКС, соответствующая международным стандартам, поможет сохранить Вам вложенные деньги, обеспечить гибкость компьютерной и телефонной сети и гарантирует ее использование в течение 10 и более лет без существенной переделки и дополнительных затрат.

Целью же данного проекта является построение структурированной кабельной системы для коммерческой организации, а именно фирмы, занимающейся разработкой программного обеспечения, располагающейся на первом и втором этаже второго корпуса ПАТ, и имеющей в своем штате 40 сотрудников.

Выполнение такой работы позволяет развить умения проектирования компьютерных локальных сетей. Что включает в себя: выбор локальной структуры сети, используемой технологии, размещение структурных объектов кабельных систем, рабочих мест и распределителей, выбор пассивного и активного оборудования. Кроме того, не обойтись без: коммутации кабельных элементов, расчета сечения кабельных каналов, расчета высоты коммуникационных шкафов распределителей, расчета затрат на приобретение оборудования и аксессуаров.

А также проект предполагает специальную часть, в которой будет реферат на тему «Спутниковый интернет».

**1 Общая часть**

**1.1 Обоснование выбора логической структуры сети, используемых сетевых технологий**

В данном проекте используется иерархическая структура сети, которая подразумевает, что для организации сети потребуется главный концентратор, от которого будут отходить все кабели на другие концентраторы, и дальше от них уже на рабочие места. Именно такую структуру будет рациональнее всего использовать в данной организации, и что соответствует реализации стандарта ISO 11801. Наиболее наглядно логическая структура сети представлена в приложении А.

В сетях применяются различные сетевые технологии, из которых в локальных сетях наиболее распространены Ethernet, Token Ring, 100VG-AnyLAN, ARCnet, FDDI.

Ветераном сетевых технологий (архитектур) является Ethernet – эта спецификация была предложена фирмами DEC, Intel и Xerox в 1980 году и несколько позже на ее основе появился стандарт IEEE 802.3. Слово Ether (эфир) в названии технологии обозначает многообразие возможных сред передачи. Стандарт рассматривает такие среды передачи, как коаксиальный кабель, витую пару и оптоволокно [5].

Технология Ethernet основана на методе множественного доступа к среде передачи с прослушиванием несущей и обнаружением коллизий (столкновения двух сигналов) – CSMA/CD.

В 2010 год сильно развита технология Ethernet, она вытеснила все другие сетевые технологии, сейчас уже почти негде не используется Token Ring, FDDI, ARCnet или какие-либо другие. Весь основной рынок сетевого оборудования рассчитан именно на Ethernet. И уже не задумываешься о том, какую сетевую технологию будешь использовать, выбор очевиден, это Ethernet [2].

Критерием производительности, по которому производился дальнейший выбор сетевой технологии, является скорость передачи данных. Вследствие того что в исходных данных курсового проекта не было указано, какие задачи будут выполняться на компьютерах, выбор был сделан в пользу наиболее производительной сетевой технологии со скоростью передачи 1000 Мбит/с, которой является технология Gigabit Ethernet 1000BaseT. Именно она позволит выполнять практически любые поставленные задачи данной организации, для которых может потребоваться достаточно производительная компьютерная сеть.

Предполагается, что эта технология обеспечит дуплексную передачу, причем данные по каждой паре будут передаваться одновременно сразу в двух направлениях - двойной дуплекс (dual duplex). И в Gigabit Ethernet 1000BaseT в отличии от Fast Ethernet 100BaseTX используются все четыре пары (в 100BaseTX использовались только две). По каждой из четырех пар данные передаются со скоростью 250 Мбит/сек. В качестве метода кодирования в стандарте 1000Base-T было использовано 5-уровневое биполярное кодирование PAM 5, при котором пара бит, в зависимости от предыстории, представляется одним из 5 уровней потенциала [1].

Для удовлетворения требованиям к среде передачи рекомендуется применение в кабельной системе компонентов категории 5е (розетки, шнуры, 4-парные кабели стационарной проводки). В целях экономии средств и затрат времени было решено использовать неэкранированную витую пару (Unshielded twisted pair), тем более что в случае с экранированной витой парой длина кабельного сегмента уменьшается до 25 метров, что нам не подходит, так как в данной компьютерной сети присутствуют кабельные сегменты длиной почти 60 метров, что видно из таблицы коммутации представленной в приложении Д.

**1.2 Обоснование размещения структурных объектов кабельной системы**

Размещение всех структурных объектов кабельной системы вместе с планами прокладки кабеля отражено на планах первого и второго этажей второго корпуса ПАТ, приложениях Б и В соответственно.

В соответствии с планами этажей и штатным расписанием, представленным ниже в таблице 1, кабинет №203, площадью 67,3 квадратных метра, который идеально подходит для проведения семинаров, презентаций и рабочих встреч, было решено использовать под конференц-зал и оборудовать его одной телекоммуникационной розеткой. Кабинет №204 не является офисным помещением, а используется в качестве комнаты под архив для бухгалтерии. В кабинетах №206 и №208 располагаются директора, и было решено провести по одной телекоммуникационной розетке в каждый кабинет соответственно. Кабинет №102 занимаемый уборщиками не требует установки компьютеров и, следовательно, не нуждается в компьютерной сети.

Во всех остальных кабинетах устанавливалась одна телекоммуникационная розетка на 10 квадратных метров площади помещения, что соответствует стандарту СКС (ISO 11801).

Таблица 1 – Штатное расписание сотрудников

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | Количество | № кабинета(количество сотрудников) |
| Директор | 3 | 206(1), 207(1), 208(1) |
| Секретарь | 1 | 207(1) |
| Бухгалтер | 4 | 205(4) |
| Менеджер | 6 | 209(2), 210(2), 211(2) |
| Системный администратор | 1 | 202(1) |
| Кассир | 1 | 201(1) |
| Программист | 20 | 103(3), 104(3), 105(2), 106(3), 107(3), 108(3), 109(3) |
| Охранник | 2 | 101(2) |
| Уборщик | 2 | 102(2) |

Для распределителя здания BD-202-1 было отведено отдельное помещение №202 в качестве аппаратной комнаты. Также из соображений эффективности было решено совместить распределитель этажа FD-202-1 с распределителем здания BD-202-1 в одном напольном коммуникационном шкафу (подробности организации его изображены в таблице 4).

Распределитель первого этажа FD-110-1 тоже располагается в отдельной комнате №110, так как из этой комнаты длина кабелей не будет превышать 90 метров.

**1.3 Описание рабочих мест и распределителей компьютерной сети**

Одна телекоммуникационная розетка (TO) состоит из 2 однопортовых розеток RJ-45, одна розетка служит для соединения компьютеров, другая для соединения IP-телефонов, именно это требует стандарт СКС.

Все телекоммуникационные розетки установлены на высоте 800 мм, выбрано это для удобства доступа.

При проектировании сети было решено закупить 2 комплекта для организации рабочих мест. Они отличались тем, что один из них был выполнен внутри магистрального кабельного канала 80\*35 (4 рабочих места), а другой вдоль кабельного канала отводов 32\*20 (108 рабочих мест). Список оборудования приведен в таблице 2, и в таблице 3.

Таблица 2 – Первый комплект рабочего места, организованный на кабельном канале 80\*35

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NN | Артикул | Наименование | Количество, шт. |
| 1 | 10952 | DLP Суппорт/рамка 2 мод. для крышки 65 мм | 4 |
| 2 | 78650 | Mosaic Розетка RJ45, Cat 5E, UTP (1 мод.), LCS | 8 |
| 3 | 7-941761-6 | Patch Cord, Cat 5E, UTP, PVC, white, 2.0 м | 8 |

Таблица 3 – Второй комплект рабочего места, организованный на кабельном канале 32\*20

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NN | Артикул | Наименование | Количество, шт. |
| 1 | 31611 | Рамка 2 мод. | 108 |
| 2 | 31707 | Выдв. панель 2мод. | 108 |
| 3 | 78650 | Mosaic Розетка RJ45, Cat 5E, UTP (1 мод.), LCS | 108 |
| 4 | 7-941761-6 | Patch Cord, Cat 5E, UTP, PVC, white, 2.0 м | 68 |

Всего в здании находится три распределителя: два этажных и один распределитель здания. Распределитель здания и этажный распределитель я соединил в одном напольном телекоммуникационном шкафу в кабинете №202, для удобства и экономии места.

Состав распределителя этажа и распределителя здания приведён в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Состав распределителя здания BD-202-1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NN | Артикул | Наименование | Количество, шт. |
| 1 | SUA1500RMI2U | Smart UPS 1500 VA RM 2 U | 1 |
| 2 | DGS-3100-48 | 44 port UTP 10/100/1000BASE-T + 4 combo 1000BASE-T/SFP, L2 Management Switch, 2 port 10G (for stacking), 19" | 2 |
| 3 | 406330-1 | 110 Block Patch Panel, 24 port, T568A, 19'' | 2 |
| 4 | 5.040.111.1 | CABLE ROUTING PANEL, 1 U, 19" | 4 |
| 5 | 7-941761-9 | Patch Cord, Cat 5E, UTP, PVC, white, 0.5 м | 48 |
| 6 | 2.110.062.1 | Smaract, w.glass door, 19",12 U, D600 | 1 |
| 7 | 5.010.330.9 | ConAct Earth-Contact-Kit | 1 |

Таблица 5 – Состав распределителя этажа FD-110-1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NN | Артикул | Наименование | Количество, шт. |
| 1 | SUA1500RMI2U | Smart UPS 1500 VA RM 2 U | 1 |
| 2 | DGS-3100-48 | 44 port UTP 10/100/1000BASE-T + 4 combo 1000BASE-T/SFP, L2 Management Switch, 2 port 10G (for stacking), 19" | 2 |
| 3 | 406331-1 | 110 Block Patch Panel, 48 port, T568A, 19'' | 2 |
| 4 | 7-941761-9 | Patch Cord, Cat 5E, UTP, PVC, white, 0.5 м | 64 |
| 5 | 5.040.111.1 | CABLE ROUTING PANEL, 1 U, 19" | 4 |
| 6 | 5.010.002.1 | ConAct, 12 U, B600, T400, Glas Door | 1 |
| 7 | 5.010.330.9 | ConAct Earth-Contact-Kit | 1 |

Так как распределитель этажа FD-202-1 физически размещён в одном коммуникационном шкафу с распределителем здания BD-202-1, по этой причине состав этих двух распределителей не особо различен.

**1.4 Обоснование выбора пассивного сетевого оборудования и аксессуаров**

Все пассивное оборудование и аксессуары я выбирал в одной фирме-поставщике – «U-PRINT». Эта фирма является российским поставщиком кабельных систем. В этой фирме я выбрал следующее пассивное оборудование для данной работы:

Коммутационные патч-панели 19” RJ-45/S110, Cat 5E на 24 и 48 портов. Обе патч-панели от хорошо известной фирмы AMP – производителя оборудования для структурированных кабельных систем. Данные коммутационные панели были выбраны специально под коммутационный шкаф. Количество портов не на много превышает количество рабочих мест. В случае возможного дальнейшего расширения количества рабочих мест, будет возможность докупки необходимого оборудования.

В данном проекте не была выбрана коммутационная кросс-панель по причине того, что заказчиком было предопределено: вместо обычной телефонии в данном проекте будет использоваться IP-телефония. Так как в случае IP-телефонии необходимым условием является маршрутизация, в качестве маршрутизатора будет использоваться рабочее место ТО-202-1 с необходимым программным обеспечением.

Кабельный органайзер 19" высотой 1 U от фирмы Knurr c разъемными пластиковыми скобами для коммуникационного шкафа был приобретен для более аккуратного расположения кабелей, и тем самым более быстрого доступа к ним. Так же основой при выборе данного органайзера служило то, что среди других подобных ему органайзеров он присутствовал на базах в Перми.

Информационная розетка Mosaic RJ45, Cat 5E, UTP (1 мод.), LCS от фирмы Legrand. Именно эту розетку рекомендуется устанавливать в выбранные суппорты для данных кабель-каналов. Тем более что маркировка контактов выполнена двойным цветовым кодом 568A и B с нумерацией контактов, коннекторы с автоматическим прорезанием изоляции проводников, возможно подключение кабеля с любой стороны.

Кабель UTP, Cat 5E, 4 пары, 24 AWG, solid, от фирмы AMP (бухта 305 метров) был выбран в соответствии с сетевой технологией и, при этом, определёнными требованиями к надёжности кабеля, сроку его службы, и гарантии на кабель.

Коммутационный шнур, Patch Cord, Cat 5E, UTP, PVC, white, 2.0 м и 0.5 м был выбран для соединения компьютера с телекоммуникационной розеткой и коммуникационного оборудования в распределителях этажа и здания соответственно.

Вся продукция компании Legrand – электрооборудование (выключатели, розетки и др.), кабельные короба, каналы и лотки, шкафы и щиты, защита и коммутация, автономные блоки аварийного освещения - разрабатывается на основе новейших научных достижений и отвечает высоким стандартам европейского качества. Legrand любима как профессионалами-электротехниками, так и конечными потребителями, поскольку отличается простотой в установке, удобством в эксплуатации, красивым и разнообразным дизайном [4].

Именно поэтому кабель-канал и аксессуары для него были использованы от фирмы Lergand, а это кабель-канал 80\*35 (без крышки) длина 2 м, крышка для него 65 мм, кабель-канал 32\*20 длина 2 м, DLP Суппорт/рамка 2 модульная для крышки 65 мм, и др. Почему именно кабель-каналы таких размеров объясняется в подразделе 2.2.

Шкаф настенный ConAct, 12 U, B600, T400, Glas Door от фирмы Knurr, я выбрал его, потому что он используется специально для размещения сетевого, телекоммуникационного и активного оборудования, имеет стеклянную дверь и технологические отверстия в крышке для вывода кабелей.

А для размещения сетевого оборудования распределителя здания, был использованан напольный шкаф 19" Smaract, w.glass door, 12 U, D600 от той же фирмы Knurr. Также для заземления оборудования в этих двух шкафах был использован комплект от этого же производителя ConAct Earth-Contact-Kit. Ведь все оборудование, используемое в компьютерных сетях должно заземляться, поэтому приобретено 2 таких комплекта для каждого распределителя.

Также в каждом распределителе я установлены источники бесперебойного питания (ИБП), так как компьютерную сеть нужно защищать от пропадания напряжения, проседания и всплесков, от высокочастотных шумов, высоковольтных выбросов, выбега частоты и гармонического искажения питающего напряжения. ИБП Smart UPS 1500 VA RM 2 U от фирмы APC, был выбран по причине того, что имеется возможность установки в 19'' стойки. А также ИПБ обладает автоматической регулировкой напряжения, хорошей защитой от высокого напряжения, низким потреблением энергии, тестированием аккумуляторов, имеет увеличенное время автономной работы [12].

А также для монтажа сетевого оборудования в телекоммуникационные шкафы необходимо было купить набор винтов с гайками, ведь не все производители поставляют их в комплекте с оборудованием.

Для организации кабеля внутри шкафов потребуются стяжки, было решено использовать кабельную стяжку Colring, размером 2.4x140 мм.

А для того чтобы не запутаться с кабелями используют средства маркировки, я использовал черный фломастер, предназначенный специально для маркировки.

Все пассивное сетевое оборудование и аксессуары соответствуют требованиям сетевой технологии, а так же соответствуют стандарту структурированных кабельных систем.

**1.5 Обоснование выбора активного сетевого оборудования**

Активное оборудование, так же как и пассивное, я выбрал в той же фирме-поставщике – «U-PRINT».

Активное сетевое оборудование я подбирал по следующим критериям:

1) Поддержка сетевой технологии Gigabit Ethernet 1000BaseT со стандартом IEEE 802.3ab.

2) Коммутатор должен быть управляемым, что позволяет системному администратору управлять сетью и следить за правильным функционированием компьютерной сети.

3) Коммутатор должен монтироваться в 19" телекоммуникационный распределительный шкаф.

4) Количество портов коммутатора должно быть с запасом.

5) Гарантия на активное оборудование в течение 5 лет.

6) Иметь выделенные порты для стекирования. То есть при расширении сети можно постепенно добавлять коммутаторы в стек, объединять несколько стеков или организовывать канал между стеком и магистралью сети или сервером.

Именно по этим критерия было решено закупить коммутаторы серии D-Link DGS-3100, имеющий 44 port UTP 10/100/1000BASE-T + 4 combo 1000BASE-T/SFP, предназначенный специально для установки в 19'' стойки. Коммутаторы серии DGS-3100 снабжены двумя выделенными портами HDMI для стекирования, каждый из которых обеспечивает полосу пропускания 5 Гбит/с (для всей системы полоса пропускания для стекирования - до 20 Гбит/с в режиме полного дуплекса). Также DGS-3100 поддерживает стандартные протоколы управления, а именно SNMP, RMON, Telnet, Web GUI, SSH/SSL. Функция автоконфигурации с помощью протокола DHCP позволяет администратору настроить автоматическое получение коммутаторами настроек IP с DHCP-сервера [3].

**2 Расчетная часть**

**2.1 Расчет длины кабельных сегментов**

Расчет длины кабельных сегментов сводится к суммированию длин отдельных сегментов. Длины всех отдельных сегментов отражены в таблице Д.1.

При составлении таблицы Д.1 была учтена необходимость добавления запаса, длиной 5м, к требуемой длине кабеля, прокладываемого стационарно. Такая необходимость обусловлена тем, что длина этих сегментов была вычислена не эмпирическим, а теоретическим способом, на основе электронных версий планов соответствующих этажей, которые могут не точно соответствовать действительным размерам помещений.

Также были использованы патч-корды длиной 0.5 метра, соединяющие активное сетевое оборудование (коммутаторы) с пассивным оборудованием (патч-панели), в распределителях этажа и здания. А для соединения персональных компьютеров или IP-телефонов с телекоммуникационной розеткой было решено использовать патч-корды длиной 2 метра. Все это тоже отражено в таблице Д.1.

При суммировании всех кабельных сегментов (без патч-кордов) у меня получилась длина 1657 метров. А так как кабель витая пара продается бухтами по 305 метров, можно вычислить нужное количество этих бухт по ниже приведенной формуле (1).

N = L / l , (1)

где N – количество бухт, шт.;

L – длина всего кабеля, необходимого для прокладки сети, м;

l – длина кабеля в одной бухте, м.

Подставив соответствующие значения, и незначительно округлив, получим:

N = 1657 / 305 = 6 шт.

То есть для прокладки сети во втором корпусе ПАТ потребуется 6 бухт кабеля витая пара.

**2.2 Расчет сечения кабельных каналов**

Расчет выполняется исходя из информации о количестве и типе кабелей проходящих на том или ином участке кабельной системы (см. приложения Б, В). Необходимо определиться, где будут прокладываться кабельные каналы того или иного типа, а именно магистральный кабельный канал и кабельный канал отвода. Для каждого типа кабельного канала выполняется расчет только на участках кабельной системы с максимальным количеством кабелей, а точнее там, где больше занимаемая площадь поперечного сечения кабельного канала этими кабелями.

Расчет сечения кабельных каналов выполняется по формуле (2):

 (2)

где S – необходимая площадь сечения кабельного канала, м 2;

n – количество типов кабелей, проходящих на данном участке кабельного канала, шт.;

Ni – количество кабелей i-го типа, проходящих на данном участке кабельного канала, шт.;

si – площадь сечения кабеля i-го типа, м 2;

k – коэффициент заполнения кабельного канала.

Так как предполагается прокладывать только один тип кабеля, только неэкранированный четырех парный кабель витая пара категории 5е, то задача существенно упрощается и сводится к подсчету количества кабелей в местах их максимального скопления для обоих типов кабельного канала соответственно.

При расчете рекомендуется считать коэффициент заполнения k равным 1,4. Также для компенсации невозможности идеальной укладки кабеля в кабельный канал необходимо считать, что кабели имеют квадратное сечение.

Согласно выше сказанному площадь сечения кабеля, s, определяется по формуле (3)

s = d 2 , (3)

где d – диаметр кабеля, мм.

Так как диаметр используемого кабеля витая пара приближенно равен 5 мм, то

s = 5 2 = 25 мм 2

В соответствии с планами прокладки кабельной системы первого и второго этажей второго корпуса ПАТ, представленными в приложениях Б и В соответственно, максимально число кабелей для магистрального кабельного канала составляет 55 штук, для кабельного канала отвода – 14 штук

После того, как стали известны все необходимые исходные данные можно выполнить расчет сечения магистрального кабельного канала и кабельного канала отводов, подставив значения в формулу (2).

Площадь сечения магистрального кабельного канала, в соответствии с формулой (2) равна:

S = 55 \* 25 \* 1.4 = 1925 мм 2

Площадь сечения кабельного канала отводов, в соответствии с формулой (2) равна:

S = 14 \* 25 \* 1.4 = 490 мм 2

Из имеющихся в наличии кабельных каналов, для магистрального было решено использовать кабельный канал 80\*35, площадь сечения которого составляет 2800 мм 2, а для кабельного канала отводов – кабельный канал 32\*20, с площадью сечения 640 мм 2.

**2.3 Расчет высоты коммуникационных шкафов распределителей**

Расчет высоты коммуникационных шкафов сводится к вычислению занимаемого оборудованием места как суммы высот каждого активного и пассивного сетевого оборудования и аксессуаров. Высота коммуникационных шкафов измеряется в U (юнитах), необходимо заметить что 1 U = 1,75 дюйма = 44,5 мм. Результаты расчетов представлены в таблицах 6 и 7 для распределителя этажа и здания соответственно.

Таблица 6 – Расчет высоты распределителя этажа FD-110-1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Артикул | Наименование | Количество, шт. | Высота оборудова-ния, U | Итого,U |
| 1 | SUA1500RMI2U | Smart UPS 1500 VA RM 2 U | 1 | 2 | 2 |
| 2 | DGS-3100-48 | 44 port UTP 10/100/1000BASE-T + 4 combo 1000BASE-T/SFP, L2 Management Switch,2-port 10G (for stacking), 19" | 2 | 1 | 2 |
| 3 | 406331-1 | 110 Block Patch Panel, 48 port, T568A, 19'' | 2 | 1 | 2 |
| 4 | 5.040.111.1 | CABLE ROUTING PANEL, 1 U, 19" | 4 | 1 | 4 |
|  | ВСЕГО | 10 U |

Поэтому было решено закупить настенный шкаф ConAct 12U B600 T400 Glas Door высотой в 12 U, с небольшим запасом в 20%.

Таблица 7 – Расчет высоты распределителя здания BD-202-1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Артикул | Наименование | Количество, шт. | Высота оборудова-ния, U | Итого,U |
| 1 | SUA1500RMI2U | Smart UPS 1500 VA RM 2 U | 1 | 2 | 2 |
| 2 | DGS-3100-48 | 44 port UTP 10/100/1000BASE-T + 4 combo 1000BASE-T/SFP, L2 Management Switch,2-port 10G (for stacking), 19" | 2 | 1 | 2 |
| 3 | 406331-1 | 110 Block Patch Panel, 24 port, T568A, 19'' | 2 | 1 | 2 |
| 4 | 5.040.111.1 | CABLE ROUTING PANEL,1 U, 19" | 4 | 1 | 4 |
|  | ВСЕГО | 10 U |

По приведенному выше расчету для распределителя здания видно, что все оборудование занимает 10 U, а так как не сказано будут ли устанавливаться серверы в распределитель здания было решено взять напольный шкаф 19"Smaract, w.glass door, D600, высотой 12 U, тоже с некоторым запасом в случае появления дополнительного оборудования или расширением компьютерной сети в будущем.

**2.4 Расчет затрат на приобретение оборудования и аксессуаров**

При экономическом расчете использовался прайс-лист компании U-PRINT, главный офис которого находится в Перми в доме 140 по улице Заречной. Он актуален на сегодняшний день, так как дата его публикации 5 марта 2010 года [13].

Экономический расчет проводился умножением количества оборудования на его стоимость. А итоговая стоимость - суммированием полных стоимостей каждого оборудования. Расчет приведен в таблице 8.

Главный критерий при выборе оборудования были качество продуктов и применимость к структурированным кабельным системам, так как бюджет фирмы не ограничен, было решено не экономить.

Все цены в прайс-листе представлены в долларах, но это большой проблемы не составило, они были переведены согласно курсу центрального банка России на 5 марта 2010 года, то есть 1 доллар = 29,84 рубля

Таблица 8 – Экономический расчет проекта

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NN | Артикул | Наименование | Коли-чество | Единица измерения | Цена,руб. | Стоимость,руб. |
| 1 | 2.110.062.1 | 19"Smaract w.glass door 12 U D600 | 1 | шт. | 27689 | 27689 |
| 2 | 5.010.002.1 | ConAct 12 U B600 T400 Glas Door | 1 | шт. | 15148 | 15148 |
| 3 | 5.010.330.9 | ConAct Earth-Contact-Kit | 2 | шт. | 285 | 571 |
| 4 | SUA1500RMI2U | Smart UPS 1500 VA RM 2 U | 2 | шт. | 25717 | 51435 |
| 5 | DGS-3100-48 | 44-port UTP 10/100/1000BASE-T + 4 combo 1000BASE-T/SFP, L2 Management Switch, 2-port 10G (for stacking), 19" | 4 | шт. | 45035 | 180140 |
| 6 | 406330-1 | 110 Block Patch Panel, 24p, T568A,19'' | 2 | шт. | 3503 | 7005 |
| 7 | 406331-1 | 110 Block Patch Panel, 48p, T568A, 19'' | 2 | шт. | 6983 | 13967 |
| 8 | 57535-5 | Cable UTP, Cat.5e, Box 305m 5YW | 6 | бухта | 4504 | 27021 |
| 9 | 7-941761-6 | Patch Cord, Cat 5E, UTP, PVC, white, 2.0 м | 76 | шт. | 145 | 10994 |
| 10 | 7-941761-9 | Patch Cord, Cat 5E, UTP, PVC, white, 0.5 м | 112 | шт. | 89 | 9986 |
| 11 | 5.040.111.1 | 1U 19" CABLE ROUTING PANEL | 8 | шт. | 1008 | 8064 |
| 12 | 10411 | Кабель-канал 80х35 (без крышки) длина 2 м | 35 | шт. | 142 | 4976 |
| 13 | 10521 | Крышка 65 мм | 35 | шт. | 128 | 4474 |
| 14 | 10601 | 80\*35 Угол внутр. | 10 | шт. | 220 | 2195 |
| 15 | 10767 | 80\*35 Угол плоский | 10 | шт. | 350 | 3502 |
| 16 | 10691 | Накладка на стык профиля 50 мм, защелк. | 35 | шт. | 26 | 927 |
| 17 | 10801 | Накладка на стык крышки 65 мм | 35 | шт. | 47 | 1629 |
| 18 | 10952 | DLP Суппорт/рамка 2 мод. для крышки 65 мм | 4 | шт. | 52 | 208 |
| 19 | 30017 | Кабель-канал 32х20 длина 2 м | 133 | шт. | 105 | 13954 |
| 20 | 30216 | 32\*20 Т-отвод в трех плоскостях | 10 | шт. | 302 | 3019 |
| 21 | 30270 | 32\*16-20 Заглушка | 20 | шт. | 0 | 0 |
| 22 | 30271 | 32\*16-20 Угол внутр./внеш. | 25 | шт. | 53 | 1316 |
| 23 | 30273 | 32\*16-20 Угол плоский | 70 | шт. | 68 | 4762 |
| 24 | 31611 | Рамка 2 мод. | 108 | шт. | 158 | 17016 |
| 25 | 31707 | Выдв. панель 2мод. | 108 | шт. | 115 | 12453 |
| 26 | 78650 | Mosaic Розетка RJ45 Кат.5e UTP (1 мод.) LCS | 112 | шт. | 170 | 19016 |
| 27 | 32031 | Каб. стяжка Colring, 2.4x140 мм | 200 | шт. | 1 | 286 |
| 28 | 36775 | Винт с шайбой М6 \*10 мм | 100 | шт. | 12 | 1223 |
| 29 | 39598 | Фломастер черный для маркировки | 2 | шт. | 116 | 231 |
| Итого: | 443209 |

**Заключение**

В данном курсовом проекте был рассмотрен один из вариантов построения локальной сети для небольшой организации, занимающейся разработками программного обеспечения, занимающей помещения второго корпуса ПАТ. Это небольшая по размеру организация так как в своем штате она имеет 40 сотрудников. Но при этом было дано задание спроектировать сеть в соответствии со стандартами СКС. Также вся документации выполнялась согласно стандартам ЕСКД.

Все оборудование приобреталось в одном месте для того чтобы не было проблем с гарантией на устройства и в финансовом плане это лучше так как оформление бумаг занимает много времени и денег. Для данной организации потребуется надежная и быстродействующая сеть. Именно поэтому использовались коммутаторы серии D-Link DGS-3100. Для удобства коммутации рабочих мест использовались патч-панели. Для сохранения данных при сбое питания в телекоммуникационном шкафе стоит источник бесперебойного питания. В разработанной локальной сети не зря используются управляемые коммутаторы. Они сделают намного проще жизнь системного администратора. Основы данного проекта могут быть использованы не только в данной организации, но и в подобных небольших организациях. Весь проект обошёлся в 443 тысячи рублей. Что по сегодняшним ценам совсем небольшая сумма. Основную часть этой денежной суммы занимают коммутаторы, ИБП, и телекоммуникационные шкафы. Все эти элементы выбирались с запасам на будущее в случае увеличения сети или приобретения нового оборудования.

Данный курсовой проект полностью готов для реализации в реальной фирме.

**Список литературы**

1. Михаил Гук. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2002.
2. Личная тетрадь с конспектами по дисциплине «КСиТ»
3. http://www.dlink.ru/ru/products/1/
4. http://www.legrand.ru/ru/ru/liblocal/Catalog-General/Legrandcatalogue2008-09.part1.rar
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Ethernet
6. http://ru.wikipedia.org/wiki/Спутниковый\_интернет
7. http://ru.wikipedia.org/wiki/Спутниковая\_связь
8. http://vsatinfo.ru/index.php?option=com\_sobi2&catid=39&Itemid=0
9. http://shura.luberetsky.ru/2009/05/03/kakie-byvayut-sputnikovye-antenny/
10. http://ru.wikipedia.org/wiki/VSAT
11. http://www.techcenter.kz/index.php?option=com\_content&view=article&id=13&Itemid=20
12. http://www.bespereboinik.ru/smart-ups-rt.php
13. http://u-printer.ru
14. http://vsatinfo.ru/index.php?option=com\_docman&task=doc\_download&gid=526&Itemid=96
15. http://ru.wikipedia.org/wiki/DVB-карта
16. http://www.astrokom.ru/inet/
17. http://sl.spacelink.ru/index.php