

Лабораторная работа №2

Проектирование и расчет стоимости постройки сети

В. Слюсарь

2022

Цель работы

Освоить методику проектирования и составления сметы на постройку локальной вычислительной сети (ЛВС) и оптоволоконной сети.

Порядок выполнения работы

1. Изучите теоретические сведения.
2. Составьте смету постройки ЛВС Gigabit Ethernet для компьютерного зала, в котором работаете в «бюджетном» варианте. Расчет произведите для четырех копий сети (для размещения их в 3-ем, 4-ом, 7-ом и 8-ом корпусах МИЭТ).
3. Составьте смету для объединения четырех ЛВС в единую сеть по оптоволоконному каналу.
4. Предъявите результаты преподавателю.

Теоретические сведения

При проектировании ЛВС в первую очередь необходимо определить, какую базовую технологию и топологию использовать (в зависимости от требуемого конечного результата, финансовых возможностей, расположения подключаемых в сеть узлов, их количества и т.п.). Далее необходимо распланировать место будущего расположения аппаратных компонентов проектируемой ЛВС и оценить их требуемое для строительства количество. К аппаратным компонентам ЛВС относятся:

- кабельная система;
- коммутационное оборудование;
- коммуникационное оборудование.

Цены и описания характеристик оборудования, материалов, компонент и т.п. для сметного планирования можно получить на универсальных торговых ресурсах, например market.yandex.ru, или специализированных, например d-link.ru.

Данная работа состоит из двух частей. В первой части рассматривается проектирование и сметное планирование ЛВС, объединяющей группу относительно близко расположенных друг от друга узлов, например: рабочих станций в пределах компьютерного зала или офиса, расположенных в одном или нескольких соседствующих помещениях. Как правило, ЛВС в подобной ситуации строится на основе базовой технологии Ethernet топологии звезда с использованием неэкранированной витой пары, как одной из наиболее дешевых и эффективных. Во второй части рассматривается планирование сети, объединяющей группу относительно близко расположенных друг от друга узлов, например рабочих станций в пределах рядом стоящих зданий.

Структура ЛВС («бюджетный» вариант)

Узлы (рабочие станции, сетевые принтеры и т.п.) объединяются в сеть патч-кордами RJ-45 через коммуникационное оборудование: маршрутизаторы (Рис.1).

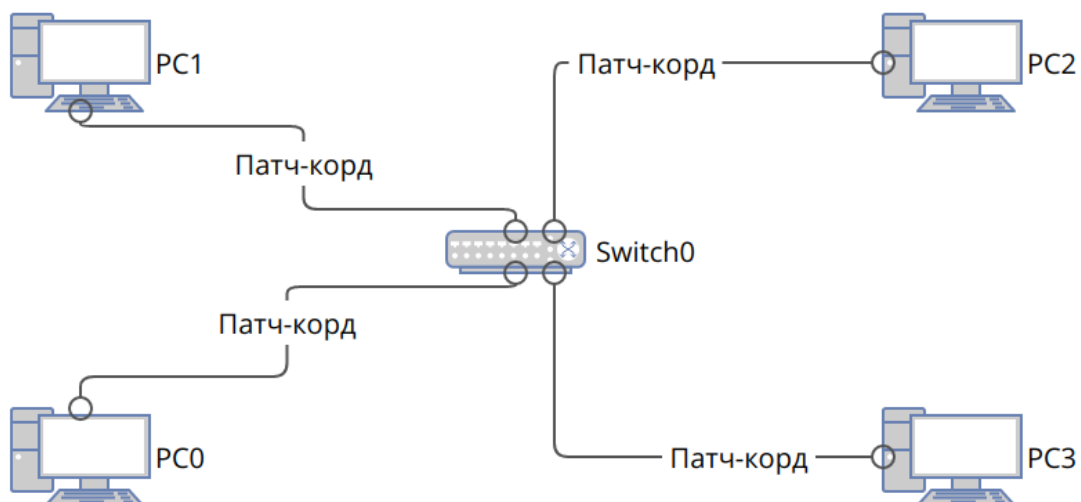


Рис. 1: Пример структуры простейшей ЛВС

Коммутационный шнур, коммутационный кабель или патч-корд (от англ. patching cord — соединительный шнур) — одна из составных частей кабельной системы. Представляет

собой электрический или оптоволоконный кабель для подключения одного электрического устройства к другому или к пассивному оборудованию передачи сигнала.

Патч-корд RJ-45 представляет собой отрезок кабеля витой пары (4 пары) с разъемами RJ-45 на каждом конце (Рис.2).



Рис. 2: Патч-корд RJ-45

Длина сегмента, образуемого патч-кордом, для нормальной работы сети не должна превышать 135-140м (по стандарту — не более 100м).

Выбор и определение требуемого количества компонентов ЛВС

- Коммуникационное оборудование:

1. Выбираем тип оборудования: концентратор, коммутатор или маршрутизатор.
2. Определяем предполагаемое количество оборудования и места его установки.
3. Определяем количество портов, требуемое от каждой устанавливаемой единицы оборудования. Стандартные количества портов на одном устройстве — это 5/8/16/24/48 шт.
4. Если сеть строится на основе нескольких единиц оборудования, например на основе соединенных между собой коммутаторов, то необходимо выбрать модели, имеющие специальные высокоскоростные порты для такого соединения.
5. Выбираем модели оборудования, учитывая требуемое количество портов, цену, требуемые характеристики оборудования (например: порты, поддерживающие заданные скоростные режимы 10/100/1000 Мбит/сек).

- Кабель. На выбор:

1. Заводская сборка, стандартные длины: 0,5м, 1м, 2м, 3м, 5м, 10м, 20м.

2. Ручная сборка: отрезок витой пары нужной длины, 2 разъема RJ-45 и, возможно, инструмент для обжимки витой пары (Рис.3).



Рис. 3: Обжимные клещи

Витая пара (UTP) в кабелях RJ-45 бывает разных категорий: 3, 5, 5е, 6, 6е, 7 — чем больше номер, тем лучше сделан виток. UTP 3-ей категории позволяет обеспечить пропускную способность сети не более 10Мбит/с. UTP 5-ой категории — 10/100 Мбит/с. UTP 5е, 6 — 1 Гбит/с. UTP 6е, 7 — 10 Гбит/с.

В силу относительной дешевизны витую пару, как правило, выгодней покупать бухтами (стандартные длины: 105м, 300м, 500м). В смету рекомендуется закладывать сверх расчетной длины кабеля добавочные 20%, чтобы обеспечить резерв по длине кабеля на случай возможных ошибок при его нарезке и монтаже.

- Разъемы: в случае ручной сборки патч-кордов требуемое количество разъемов Q находится формуле

$$Q = (\text{число узлов} + \text{число коммутаторов}) \cdot 2.$$

Аппаратные составляющие оптоволоконной сети

Оптический кабель бывает одномодовый и многомодовый. Одномодовый кабель используется для передачи одного луча света, и традиционно используется для передачи данных на большие расстояния. Мномодовый кабель, напротив, использует несколько световых лучей, за счет чего обычно обладает большей производительностью. Также кабели де-

лят по типу монтажа на внешние, внутренние и универсальные. Стандарт на патч-корды для ЛВС: SC или mini SC.

Соединение оптического кабеля:

1. Оптическая сборка — кабель заведен в разъем (pigtail) в заводских условиях, требует высокой точности при проектировании, т.к. кабель нарезается до прокладки.
2. Сварка — производится на месте монтажа, в «полевых» условиях.

Для подключения оптической сети к сети на основе витой пары необходимы конвертеры-среды (медиаконвертеры). Они бывают:

1. Внешние, то есть в виде отдельного устройства.
2. Встроенные в коммутационное оборудование.
3. В виде модуля расширения для коммутационного оборудования (интерфейсы GBIC, miniGBIC).

Ethernet медиаконвертеры традиционно делятся на простые (1-й уровень модели OSI), которые подчиняются правилу 5-4-3 и на коммутирующие (2-й уровень модели OSI), на которые не действуют ограничения по количеству медиаконвертеров на участке сети, соединяющей её сегменты. У таких медиаконвертеров в описании указывается 10/100TX для Fast Ethernet, либо 10/100/1000T для Gigabit Ethernet, что означает их возможность преобразовывать не только среду передачи, а также и скорость, что характерно для коммутирующих устройств.

Составление предварительной сметы

Работу за монтаж предварительно оценить довольно сложно. Однако грубую прикидку можно получить, взяв 3-4х кратную стоимость «материалов»: кабеля, разъемов, кросс-панелей и т.п. — всего, кроме инструмента и коммуникационного оборудования. Таким образом, при составлении сметы для бюджетного варианта ЛВС необходимо учесть следующие позиции:

- патч-корды или кабель, разъемы RJ-45, инструмент;
- коммуникационное оборудование;
- работу.

При составлении сметы для оптоволоконной сети, нужно учесть следующие требования:

1. Оптоволоконная сеть должна объединять ЛВС, расположенные в корпусах 3, 4, 7, 8 МИ-ЭТ в соответствии с Рис.4.

2. Пропускная способность — не менее 100 Мбит/с, использовать многомодовый кабель.
3. Общую протяженность оптоволоконного кабеля определить с помощью карты.
4. При расчете длины кабеля учитывать надбавку (запас) порядка 15 метров на каждый корпус — на ремонт и т.п.
5. Конвертеры среды использовать встроенные, либо в виде модулей расширения.

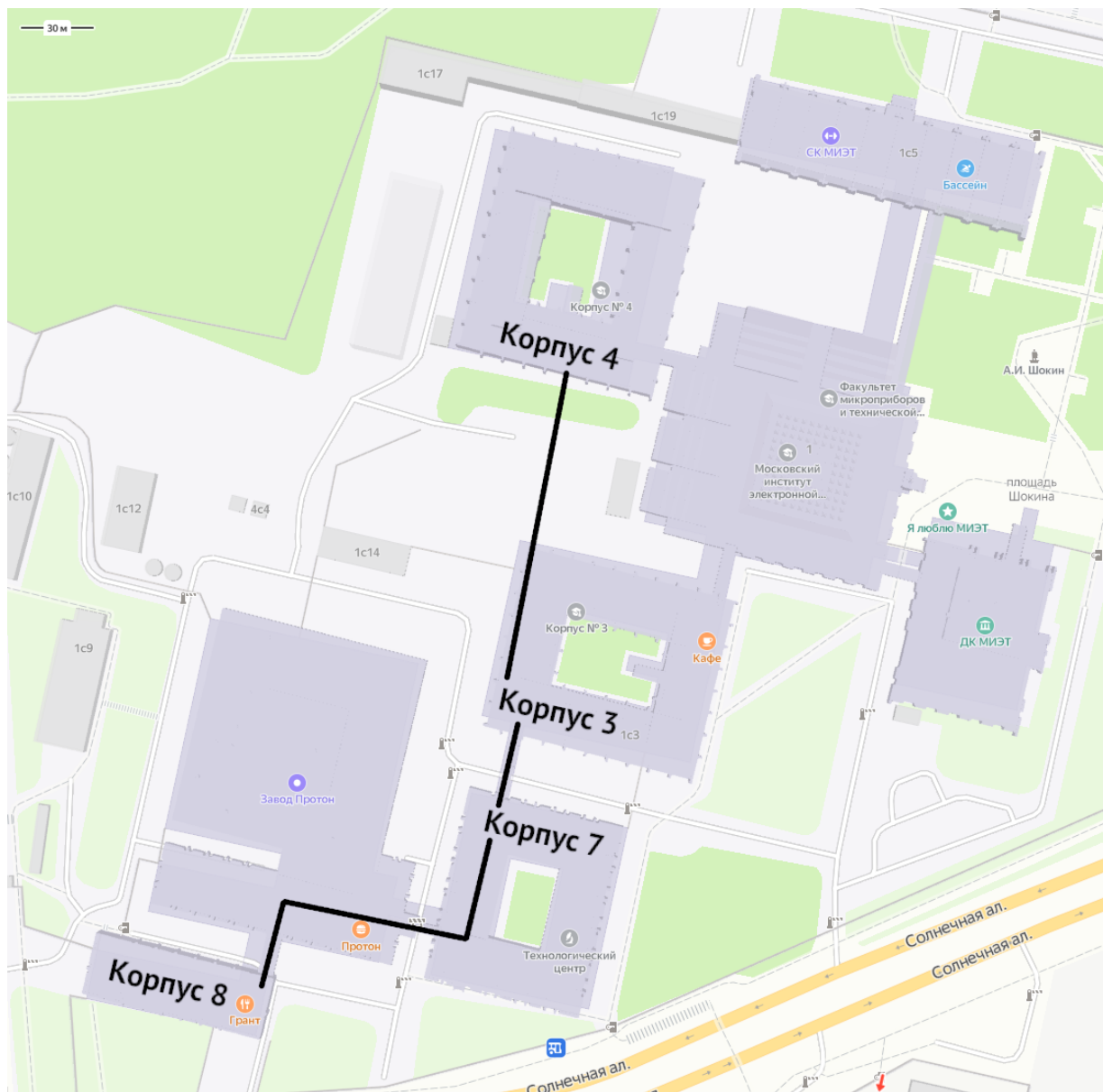


Рис. 4: Схема соединения ЛВС в корпусах

При составлении сметы для оптоволоконной сети необходимо выбрать и определить требуемое количество по следующим позициям:

- кабель;

- патч-корды;
- коммуникационное оборудование;
- медиа-конвертеры;
- работы по сварке оптики;
- работы по прокладке и монтажу.

Отчет к лабораторной работе №2

Смета для «бюджетного» варианта ЛВС

Позиция	Модель	Цена, руб	Кол-во	Стоимость, руб
Кабель	UTP 5е, бухта 105м	10	3 шт.	30
Концентратор			4 шт.	
...				
Работа				

ПОДЫТОГ

Смета для оптоволоконной сети

Позиция	Модель	Цена, руб	Кол-во	Стоимость, руб

ПОДЫТОГ

ИТОГ