

УДК 621.446

РАЗРАБОТКА МЕЖДУГОРОДНЕЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ В УСЛОВИЯХ ДНР**Дубовая О.А., студ.***(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)*

В настоящее время в условиях Донецкой Народной Республики особенно актуально создание качественной междугородней телефонной связи между её абонентами. Сегодня очевидно, что стабильная телефонная связь является одним из важных сегментов в жизни современного общества.

В данный момент развитие проводной телефонной связи менее распространено, чем, например, той же мобильной, но в случае её не стабильной работы проводная связь является необходимостью для обеспечения потребностей абонентов.

Проводная телефонная связь, за более чем 100-летнее существование и развитие, приобрела достаточно большое массовое распространение. Телефонные переговоры стали частью повседневной жизни общества в личных и рабочих вопросах. Так, большие компании с множеством филиалов используют для связи между и внутри них именно проводные телефоны. Всего в мире, к 2013 году было порядка 1,16 миллиарда абонентов проводной телефонной связи.

Для обеспечения стабильного функционирования сети, она должна иметь надежное кабельное соединение и правильную топологию. В данной статье проработаны все аспекты для создания качественной, стабильной, современной телефонной связи в условиях целой республики, которые имеют практическую реализацию.

Донецкая область, в пределах которой находится Донецкая Народная Республика, на юго-западе и западе граничит с Запорожской и Днепропетровской областями, на северо-востоке – с Луганской областью, на северо-западе – с Харьковской областью Украины, на юго-востоке – с Ростовской областью России, а с юга омывается Азовским морем. Республика занимает территорию около 26,22 кв. километра с населением 2,3 млн. человек. Провозглашена 7 апреля 2014 года.

ДНР богата крупными промышленными предприятиями – Донецкий, Макеевский и Енакиевский металлургические заводы, Макеевкокс, а также Ясиновский и Енакиевский коксохимические заводы. Также на территории работают крупные предприятия пищевой промышленности.

ДНР подразделяется на 5 районов и 13 городов республиканского подчинения (рис. 1), с таким количеством жителей в каждом: Амвросиевский (43,2 тыс. чел.), Новоазовский (29,2 тыс. чел.), Старобешевский (48,4 тыс. чел.), Тельмановский (14,6 тыс. чел.) и Шахтёрский (18,6 тыс. чел.) районы, Донецкий (952,8 тыс. чел.), Дебальцевский (25,6 тыс. чел.), Докучаевский (23,8 тыс. чел.), Горловский (264,2 тыс. чел.), Енакиевский (121,1 тыс. чел.), Ждановский (12,8 тыс. чел.), Кировский (27,6 тыс. чел.), Макеевский (376,7 тыс. чел.), Снежнянский (67,2 тыс. чел.), Торезский (76,5 тыс. чел.), Шахтёрский (58,4 тыс. чел.), Ясиноватский (44,1 тыс. чел.) и Харцызский (99,3 тыс. чел.) городские советы.

Прогнозируемые типы трафика в сети:

- междугородний трафик;

- ограниченное количество устройств.

Кольцо. При топологии «кольцо» устройства подсоединяются к кабелю, замкнутому в кольцо. Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер.

Преимущества топологии:

- сеть проста в создании и использовании;
- не большой расход кабеля.

Недостатки топологии:

- низкая надежность, так как нарушение работы кабеля или одного из узлов приведет к нарушению работы всей сети.

Звезда. В сети построенной по топологии «звезда» все рабочие станции подсоединены кабелем к общему центральному узлу.

Преимущества топологии:

- сеть легко расширяема;

- сеть имеет большую надежность, так как при отказе одного устройства или линии связи, идущей к нему, сеть продолжает быть работоспособна.

Недостатки топологии:

- отказ центрального узла ведет за собой отказ работы всей сети;
- большое количество кабеля.

Кроме трех рассмотренных базовых топологий нередко применяется также сетевая топология дерево, которую можно рассматривать как комбинацию нескольких звезд.

Преимущества и недостатки такой топологии не отличаются от преимуществ и недостатков топологии «звезда».

Исходя из сравнительной характеристики, принято, что оптимальным является использование сочетания кольцевой и радиальной (типа "точка-точка") топологий или топологии последовательной линейной цепи.

В качестве линий связи, выбор остановился на витой паре и оптоволокне. Для окончательного решения нужно сделать анализ преимуществ и недостатков типов линий связи.

ВОЛС имеет множество преимуществ перед медным кабелем:

- скорость передачи данных 10 Гбит/с и выше. Пропускная способность оптоволоконного кабеля намного больше, чем у медного;
- срок службы может превышать 25 лет;
- длина регенерационного участка значительно больше, чем у медного кабеля;
- отсутствие чувствительности к внешним электромагнитным воздействиям, таких как электрические и электромагнитные поля, молнии;
- невозможность несанкционированного прослушивания;
- оптический кабель не требует заземления и гальванических развязок.

Недостатки оптического волокна:

- более высокая стоимость монтажа;
- необходимость иметь специальное оборудование для преобразования сигнала;
- волокно практически не подлежит ремонту, при разрыве приходится заменять целый участок кабеля.

По сравнению с волоконно-оптическими кабелями, использование меди имеет ряд существенных преимуществ:

- кабель более гибкий и его проще устанавливать;
- медный кабель более прост в монтаже и совместим со всеми электропроводящими системами;
- имеет большие возможности расширения без заметного уменьшения скорости работы;
- возможность улучшения сетевого оборудования для увеличения скорости и надежности работы.

Однако, медному кабелю присущи следующие недостатки:

- сильное влияние внешних электромагнитных наводок, возможность утечки информации и сильное затухание сигналов;
- окисление со временем медных контактов и ухудшение качества связи;
- длина регенерационного участка значительно меньше, чем у волоконно-оптического кабеля.

Анализируя недостатки и преимущества обоих типов линий связи, можно сделать вывод, что оптимальным вариантом построения телекоммуникационной сети является оптоволоконный кабель. Такое решение будет достаточно функциональным и надежным. На основании расположения районов построим структурную схему (рис. 2).

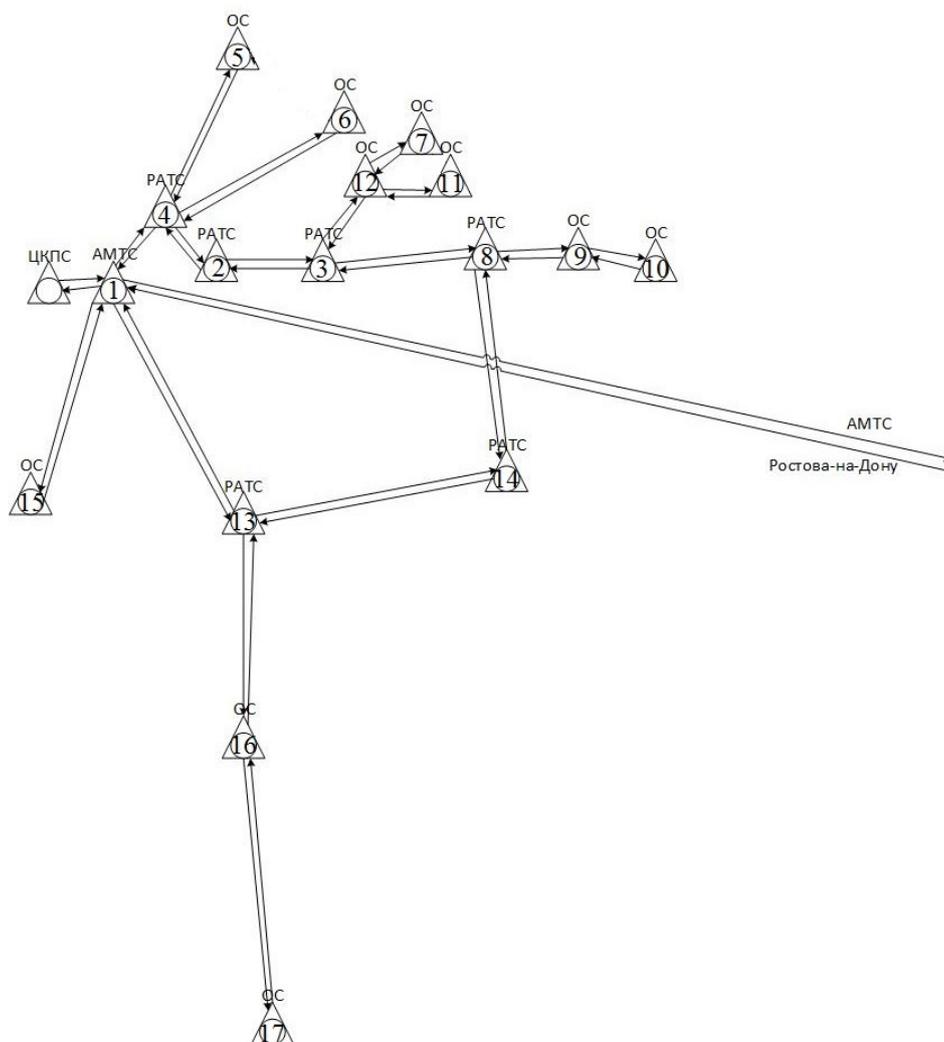


Рисунок 2 – Структурная схема сети

Из статистически известного количества жителей рассчитаем количество абонентов и нагрузку в каждом узле (табл. 1), используя формулу:

$$Y = y * N,$$

где y – нагрузка на одного абонента;

N – количество абонентов.

Рассчитав нагрузку на каждый узел, мы можем рассчитать какая нагрузка будет проходить через каждую линию связи (табл. 2).

Таблица 1 – Расчет нагрузки в каждом узле

| Место | | Нагрузка, Эрл | | | | | | |
|-------|------------------------|---------------|---------|--------|----------------------|-------|---------------|-------|
| | | Внутренняя | Зонавая | | На сотовые операторы | | Международная | |
| № | Район или горсовет | | Исх | Вх | Исх | Вх | Исх | Вх |
| 1 | Донецкий горсовет | 9504 | 2160 | 2160 | 1296 | 1296 | 432 | 432 |
| 2 | Макеевский горсовет | 3762 | 855 | 855 | 513 | 513 | 171 | 171 |
| 3 | Харьковский горсовет | 990 | 225 | 225 | 135 | 135 | 45 | 45 |
| 4 | Ясиноватский горсовет | 445,5 | 101,25 | 101,25 | 60,75 | 60,75 | 20,25 | 20,25 |
| 5 | Горловский горсовет | 2673 | 607,5 | 607,5 | 364,5 | 364,5 | 121,5 | 121,5 |
| 6 | Енакиевский горсовет | 1287 | 292,5 | 292,5 | 175,5 | 175,5 | 58,5 | 58,5 |
| 7 | Дебальцевский горсовет | 267,3 | 60,75 | 60,75 | 36,45 | 36,45 | 12,15 | 12,15 |
| 8 | Шахтерский район | 792 | 180 | 180 | 108 | 108 | 36 | 36 |
| 9 | Торезский горсовет | 772,2 | 175,5 | 175,5 | 105,3 | 105,3 | 35,1 | 35,1 |
| 10 | Снежнянский горсовет | 683,1 | 155,25 | 155,25 | 93,15 | 93,15 | 31,05 | 31,05 |
| 11 | Кировский горсовет | 287,1 | 65,25 | 65,25 | 39,15 | 39,15 | 13,05 | 13,05 |
| 12 | Ждановский горсовет | 128,7 | 29,25 | 29,25 | 17,55 | 17,55 | 5,85 | 5,85 |
| 13 | Старобошевский район | 495 | 112,5 | 112,5 | 67,5 | 67,5 | 22,5 | 22,5 |
| 14 | Амвросиевский район | 435,6 | 99 | 99 | 59,4 | 59,4 | 19,8 | 19,8 |
| 15 | Докучаевский горсовет | 237,6 | 54 | 54 | 32,4 | 32,4 | 10,8 | 10,8 |
| 16 | Тельмановский район | 148,5 | 33,75 | 33,75 | 20,25 | 20,25 | 6,75 | 6,75 |
| 17 | Новоазовский район | 297 | 67,5 | 67,5 | 40,5 | 40,5 | 13,5 | 13,5 |

Таблица 2 – Расчет нагрузки на каждую линию связи

| Линия связи | Исх | Вх |
|-------------|--------|--------|
| 1-Ростов | 1054,8 | 1054,8 |
| 1-4 | 3122,4 | 3122,4 |
| 1-15 | 97,2 | 97,2 |
| 4-5 | 1093,5 | 1093,5 |
| 4-6 | 526,5 | 526,5 |
| 4-2 | 2371,1 | 2371,1 |
| 2-3 | 1366,5 | 1366,5 |
| 3-12 | 267,6 | 267,6 |
| 12-7 | 109,4 | 109,4 |
| 12-11 | 117,5 | 117,5 |
| 3-8 | 833,6 | 833,6 |
| 8-9 | 578,8 | 578,8 |
| 9-10 | 279,5 | 279,5 |
| 8-14 | 114,4 | 114,4 |
| 13-14 | 198,6 | 198,6 |
| 13-16 | 177,2 | 177,2 |
| 16-17 | 121,5 | 121,5 |
| 1-13 | 401,6 | 401,6 |
| 1-сотовые | 3164,4 | 3164,4 |

Перечень ссылок

1. Донецкая Народная Республика - Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Донецкая_Народная_Республика