Федеральное агентство связи

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики»

(ГОУ ВПО «СибГУТИ»)

Кафедра производственного менеджмента и маркетинга

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**по курсу:**

**«Основы проектирования на предприятиях электросвязи»**

**на тему:**

**«Технико-экономический проект развития СТС»**

Выполнила: Утина Н.С.

Студентка ЗЭУ – 72г.

Проверила: проф. Сафонова Л.А.

Новосибирск 2010

**Содержание**

Исходные данные

1. Расчёт эффективности использования радиальной схемы построения сети

1.1 Разработка схемы построения сети СТС

1.2 Расчёт числа каналов для межстанционной связи

1.3 Определение объёма оборудования и сооружений организации СТС

1.4 Расчёт капитальных затрат

1.5 Расчёт численности работников для обслуживания проектируемой сети СТС

1.6 Определение годовых эксплуатационных затрат по техническому обслуживанию и ремонту проектируемой сети

1.6.1 Затраты на оплату труда и отчисления в соцстрах

1.6.2 Затраты на материалы и запасные части

1.6.3 Затраты на производственную электроэнергию

1.6.4 Расчёт амортизационных отчислений

1.6.5 Прочие производственные и транспортные расходы

1.7 Расчёт доходов

1.8 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

2. Расчёт экономических показателей сети, построенной по радиально-узловому принципу

2.1 Разработка схемы построения сети СТС

2.2 Расчёт числа каналов для межстанционной связи

2.3 Определение объёма оборудования и линейных сооружений

2.4 Расчёт капитальных затрат

2.5 Расчёт численности работников для обслуживания проектируемой сети СТС

2.6 Определение годовых эксплуатационных затрат по техническому обслуживанию и ремонту проектируемой сети

2.6.1 Затраты на оплату труда и отчисления в соцстрах

2.6.2 Затраты на материалы и запасные части

2.6.3 Затраты на производственную электроэнергию

2.6.4 Расчёт амортизационных отчислений

2.6.5 Прочие производственные и транспортные расходы

2.7 Расчёт доходов

2.8 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

Сводная таблица

Вывод

Приложение

**Исходные данные:**

### Монтированная емкость станций, №

|  |  |
| --- | --- |
| АТС – 1 | 150 |
| АТС – 2 | 50 |
| АТС – 3 | 150 |
| АТС – 4 | 50 |
| АТС – 5 | 50 |
| АТС – 6 | 50 |
| АТС – 7 | 150 |
| АТС – 8 | 150 |
| АТС – 9 | 100 |
| АТС – 10 | 150 |
| АТС – 11 | 50 |
| АТС – 12 | 100 |
| АТС – 13 | 150 |

Расстояние между станциями, км.

|  |  |
| --- | --- |
| АТС – 1 – ЦС | 17,3 |
| АТС – 2 – ЦС | 17,3 |
| АТС – 3 – ЦС | 24,9 |
| АТС – 4 – ЦС | 22,8 |
| АТС – 5 – ЦС | 16,2 |
| АТС – 6 – ЦС | 21,4 |
| АТС – 7 – ЦС | 13,9 |
| АТС – 8 – ЦС | 18,8 |
| АТС – 9 – ЦС | 17,6 |
| АТС – 10 – ЦС | 13,5 |
| АТС – 11 – ЦС | 16,2 |
| АТС – 12 – ЦС | 15,4 |
| АТС – 13 – ЦС | 19,3 |
| АТС – 1 – АТС – 2 | 27,5 |
| АТС – 3 – АТС – 2 | 12,6 |
| АТС – 4 – АТС – 5 | 13,4 |
| АТС – 6 – АТС – 5 | 20,4 |
| АТС – 8 – АТС – 9 | 21,5 |
| АТС – 10 – АТС – 9 | 12,6 |
| АТС – 11 – АТС – 12 | 22,8 |
| АТС – 13 – АТС – 12 | 16,8 |
| Коэффициент использования монтированной емкости, % | 85,5 |

Группировка абонентов по показателю средней длины абонентской линии, %

|  |  |
| --- | --- |
| 1 км | 54,2 |
| 1,5 км | 24,0 |
| 3 км | 15,0 |
| 5 км | 5,0 |
| 15 км | 1,8 |

1. **Расчет эффективности использования радиальной схемы построения сети**

**1.1 Разработка схемы построения сети СТС**

При радиальном построении сельские оконечные телефонные станции непосредственно связываются с телефонной станцией районного центра. Однозвенная схема построения обеспечивает минимальное затухание, упрощает станционное оборудование и ускоряет процесс соединения. Для обеспечения минимума расходов на строительство линейных сооружений сельских АТС устанавливаются в центрах телефонной нагрузки. Максимальные соединительные линии СТС являются общими для местной и междугородной связи.

Схема построения сети приведена на рис.1. Приложения 1.

**1.2 Расчет числа каналов для межстанционной связи**

Для СТС при расчете соединительных линий в направлении ОС-УС и ОС-ЦС можно воспользоваться табличными значениями в зависимости от емкости оконечной АТС, которые разработаны ЦНИИС.

Табл.1.1.- Табличные данные ЦНИИС

|  |  |
| --- | --- |
| Емкость АТС | Число соединительных линий для оконечных станций типа АТСК 50/200М |
| 50 | 7 |
| 100 | 10 |
| 150 | 14 |
| 200 | 17 |

Табл.1.2.- Расчет числа соединительных линий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Направление связи | Монтируемая емкость оконечных станций, номера | Число двухсторонних соединительных линий |
| ЦС-ОС 1 | 150 | 14 |
| ЦС-ОС 2 | 50 | 7 |
| ЦС-ОС 3 | 150 | 14 |
| ЦС-ОС 4 | 50 | 7 |
| ЦС-ОС 5 | 50 | 7 |
| ЦС-ОС 6 | 50 | 7 |
| ЦС-ОС 7 | 150 | 14 |
| ЦС-ОС 8 | 150 | 14 |
| ЦС-ОС 9 | 100 | 10 |
| ЦС-ОС 10 | 150 | 14 |
| ЦС-ОС 11 | 50 | 7 |
| ЦС-ОС 12 | 100 | 10 |
| ЦС-ОС 13 | 150 | 14 |
| **Итого** | **1350** | **139** |

**1.3 Определение объема оборудования и сооружений организации СТС**

***Станционное оборудование****.* Проектом предусматривается использовать автоматические станции координатной системы АТСК 50/200М. Эти станции блочного типа с начальной емкостью 50 номеров и возможностью наращивания блоками по 50 номеров до емкости 200 номеров, могут работать как в качестве оконечных, так и узловых. При радиальном способе построения все станции являются оконечными.

Результаты расчетов станционного оборудования используются в последующем для определения капитальных вложений и эксплуатационных расходов.

***Линии передачи*** предназначены для организации межстанционной связи между оконечными, узловыми АТС с центральной станцией. Для этого строится кабельная магистраль с прокладкой кабеля типа КСПП 1×4×0,9. Кабель уплотняется системами передачи с временным разделением каналов: ИКМ-12М, ИКМ-15 или ИКМ-30С. Каждая из систем позволяет организовать соответственно: 12, 15 или 30 телефонных каналов между сельскими АТС, работает по однокабельной, однополосной схеме с использованием одной пары кабеля для передачи в направлении А-Б, второй пары для обратного направления Б-А.

Максимальное расстояние между необслуживаемыми промежуточными усилительными станциями для аппаратуры ИКМ-12М (ИКМ-15) составляет 7,2 км, а расстояние между необслуживаемыми регенерационными пунктами для аппаратуры ИКМ-30С составляет 4км.

Количество усилительных пунктов рассчитывается по формуле:

**NУП = SОС-ЦС / lУУ -1**

где SОС-ЦС– расстояние между АТС, км

lyy *–* расстояние между промежуточными станциями.

Расчеты количества усилительных станций произведем в таблице 1.3.

Табл.1.3.-Расчет числа усилительных пунктов и выбор типа каналообразующего оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление связи | Число каналов | Тип ИКМ | Расстояние между АТС, км | Количество усилительных станций |
| ЦС-ОС 1 | 14 | ИКМ-15 | 17,3 | 1,4≈2 |
| ЦС-ОС 2 | 7 | ИКМ-12М | 17,3 | 1,4≈2 |
| ЦС-ОС 3 | 14 | ИКМ-15 | 24,9 | 3 |
| ЦС-ОС 4 | 7 | ИКМ-12М | 22,8 | 3 |
| ЦС-ОС 5 | 7 | ИКМ-12М | 16,2 | 2 |
| ЦС-ОС 6 | 7 | ИКМ-12М | 21,4 | 2 |
| ЦС-ОС 7 | 14 | ИКМ-15 | 13,9 | 1 |
| ЦС-ОС 8 | 14 | ИКМ-15 | 18,8 | 2 |
| ЦС-ОС 9 | 10 | ИКМ-12М | 17,6 | 2 |
| ЦС-ОС 10 | 14 | ИКМ-15 | 13,5 | 1 |
| ЦС-ОС 11 | 7 | ИКМ-12М | 16,2 | 2 |
| ЦС-ОС 12 | 10 | ИКМ-12М | 15,4 | 2 |
| ЦС-ОС 13 | 14 | ИКМ-15 | 19,3 | 2 |
| **Итого** |  |  | **234,6** |  |

Для организации ВЧ связи используют кабель коаксиальный симметричный КСПП межстанционный в количестве километр на расстояние между станциями АТС.

***Абонентские линии****.* Объем работ по строительству абонентской части сети СТС рассчитаем исходя из количества абонентов и средней протяженности абонентской линии. Количество абонентов (Nаб) рассчитывается в целом по сети на основу данных о суммарной монтированной емкости станции (Nмонт) и коэффициента использования (Ки).

**Nаб = Nмонт \* Ки**

**Nаб** = 1350 \* 85,5% / 100% = **1155 абонентов**

Табл.1.4.-Расчет протяженности абонентских линий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Длина абонентской линии, км. | Удельный вес, % | Количество абонентов | Протяженность абонентской линии, км. |
| 1 | 54,2 | 54,2×1155/100=626,0 | 1×626=626,0 |
| 1,5 | 24,0 | 277,0 | 415,5 |
| 3 | 15,0 | 173,0 | 519,0 |
| 5 | 5,0 | 58,0 | 290,0 |
| 15 | 1,8 | 21,0 | 315,0 |
| Итого: | **100** | **1155** | **2165,5** |

**1.4 Расчет капитальных затрат**

Капитальные вложения на строительство сети СТС рассчитываются на основе данных, полученных в разделе 1.3. Расчеты приведены в таблице 1.5.

Табл.1.5.-Расчет капитальных вложений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования и видов работ | Единица измерения | Стоимость единицы, руб. | Количество единиц | Всего затрат  руб. |
| **1.** Строительство кабельных линий связи кабелем КСПП 1\*4\*0,9 | км | 310 | 234,6 | 310×234,6= 72726 |
| **2.** Строительство абонентских линий | км-пара | 70 | 2165,5 | 151585 |
| **3.** Строительство оконечных станций АТСК-50 / 200 М:  на 50 номеров  на 100 номеров  на 150 номеров  на 200 номеров | 1 номер  -"-  -"-  -"- | 149  146  143  140 | 50×5=250  100×2=200  150×6=900  - | 37250  29200  128700  0 |
| **Итого: п.1+п.2+п3** |  |  |  | **419461,0** |
| **4.** Установка и монтаж систем передачи оконечного пункта:  ИКМ-12М  ИКМ-15  ИКМ-30С | Полукомпл  -"-  -"- | 8740  9500  10970 | 7×2=14  6×2=12  - | 122360  114000  - |
| **5**. Установка и монтаж необслуживаемых регенерационных пунктов (НРП):  ИКМ-12М  ИКМ-15  ИКМ-30С | шт.  -"-  -"- | 1515  1540  1590 | 15  11  - | 22725  16940  - |
| **Итого: п.4 + п.5** |  |  |  | **276025** |
| **Всего:** |  |  |  | **695486** |

**1.5 Расчет численности работников для обслуживания проектируемой сети СТС**

Численность работников по техническому обслуживанию и текущему ремонту линейных станционных сооружений и абонентских устройств определяется установленным нормативам численности производственного штата в зависимости от объема работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту по формуле:

***Ч = ΣΝί ×Ηί / Φ × һ***

где Hi – норматив численности в человеко-часах в месяц,

Ni – объем вида работ,

Ф – месячный фонд рабочего времени, равный 168 ч.

h – коэффициент, учитывающий резерв на отпуска, равный 1,08.

Для организации технического обслуживания СТС предусматривается организация одного линейно-технического цеха (ЛТЦ) и одного кабельного участка со следующим штатом и должностными окладами:

1. Начальник ЛТЦ – 165 р. (инженер) – 1 человек.
2. Начальник КУ – 135 р. (инженер) – 1 человек.
3. Ст. электромеханик – 127 р. – 1 человек.
4. Электромеханик – 110 р. – (по расчету)
5. Электромонтер – 92 р. – (по расчету)

Расчет численности работников линейно-кабельного цеха и кабельного участка произведем в таблице 1.6.

Табл.1.6.-Расчет численности работников ЛТЦ и кабельного участка

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единиа измерения | Норма-тивы, чел.-ч.  в месяц, (Ηί) | Коли-чество единиц (Νί) | Коли-чество штатных единиц | Квалифи-кация обслужи-вающего персонала |
| Кабели межстанционных  соединительных  линий СТС:  уплотненные  до 30 каналов | км кабеля | 3,6 | 234,6 | 5,43 | Электро-монтер |
| Абонентские линии СТС | км кабеля | 0,8 | 2165,5 | 11,14 | Электро-монтер |
| Абонентские пункты СТС | абон.пункт | 0,4 | 1155 | 2,97 | Электро-монтер |
| ИКМ-12М, ИКМ-15 | оконеч | 10,0 | 26 | 1,04  0,6 | Электро-механик, 62%  Электро-монтер,  38% |
| ИКМ-30С | оконеч | 13,5 | - | - | Электро-механик, 50%  Электро-монтер,  50% |
| Сельские АТС типа  К-50/200 | монт.  номер | 0,4 | 1350 | 3,47 | Электро-монтер |

**1.6 Определение годовых эксплуатационных затрат по техническому обслуживанию и ремонту проектируемой сети**

**1.6.1 Расчет затрат на оплату труда и страховые взносы**

Зная состав, численность и должностные оклады производственного штата, определяется заработная плата в месяц, в год. При определении фонда оплаты труда предусматривается выплата премий рабочим до 40% их должностного оклада, районный коэффициент в размере 40%. От общего годового фонда оплаты труда предусматривается 26,2% отчислений на страховые взносы.

Затраты на заработную плату произведем в таблице 1.7.

Табл.1.7.-Расчет доходов по фонду оплаты труда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование должностей | Кол-во ед. | Должност-ной оклад | Месячный  ФОТ, руб. | Годовой фонд, руб. |
| Начальник ЛТЦ | 1 | 165 | 165×1×1,4=231 | 2772 |
| Начальник каб.  уч-ка | 1 | 135 | 135×1×1,4=189 | 2268 |
| Старший электромеханик | 1 | 127 | 127×1×1,4=177,8 | 2133,6 |
| Электромеханик | 1 | 110 | 110×1×1,4×1.4=  215,6 | 2587,2 |
| Электромонтер | 24 | 92 | 24×92×1.4×1.4=  4327,68 | 51932,16 |
| **Итого:** | **28** |  |  | **61692,96** |

Отчислений на страховые взносы составляют: 61692,96×0,262=**16163,55 руб.**

**1.6.2 Затраты на материалы и запасные части**

Расходы на материалы и запасные части определяются по укрупненным показателям исходя из объема оборудования и действующих нормативов затрат в год в рублях на единицу измерения. Данные расчеты сведем в таблицу 1.8.

Табл.1.8.-Расчет расходов на материалы и запасные части

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сооружений и оборудования | Единица измерения | Норматив, руб. | Количество единиц | Сумма затрат, руб. |
| Кабель однопарный | Км | 1,0 | 2165,5 | 2165,5 |
| Кабель многопарный | Км | 2,8 | 234,6 | 656,88 |
| Абонентские пункты | Шт | 0,41 | 1155 | 473,55 |
| АТСК – 50 / 200 | монт.номер | 1,5 | 1350 | 2025 |
| Системы передач ИКМ-12М,ИКМ-15, ИКМ-30С | п/комплект | 10,0 | 26 | 260 |
| **Итого:** |  |  |  | **5580,93** |

**1.6.3 Затраты на производственную электроэнергию**

Величина этих затрат определяется исходя из потребляемой мощности оборудования АТС и систем передачи и установленной стоимости одного кВт.-ч. электроэнергии (0,03р.). Расчет представлен ниже в табл.1.9.

Табл.1.9.-Расчет расходов на электроэнергию

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Количество оборудова-ния | Суточная потребляемая мощность,кВт | Годовая потребляемая мощность, кВт-час | Затраты на электроэнергию, руб.(×0,03 р.) |
| АТСК-50/200М  на 50 номеров | 5 | 2,8 | 5×2,8×365=5110 | 153,3 |
| на 100 номеров | 2 | 5,5 | 4015 | 120,45 |
| на 150 номеров | 6 | 8,5 | 18615 | 558,45 |
| на 200 номеров | - | 11,1 | - | - |
| ИКМ-12М | 7 | 0,8 | 2044 | 61,32 |
| ИКМ-15 | 6 | 1,0 | 2190 | 65,7 |
| ИКМ-30С | - | 1,7 | - | - |
| **Итого:** |  |  |  | **959,22** |

**1.6.4 Расчет амортизационных отчислений**

Прочие затраты определяются исходя из рассчитанной ранее стоимости оборудования и действующих норм амортизации по видам оборудования и сооружений связи:

Результаты расчетов произведены в табл.1.10.

Табл.1.10.-Расчет суммы амортизационных отчислений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Норма амортизационных отчислений, % | Стоимость оборудования, руб. | Сумма амортизационных отчислений, руб. |
| Кабель однопарный | 9,6 | 151585 | 14552,16 |
| Кабель многопарный | 8,6 | 72726 | 6254,44 |
| АТСК – 50 / 200 | 5,5 | 195150 | 10733,25 |
| Системы передачи | 6,1 | 276025 | 16837,52 |
| **Итого:** |  |  | **48377,37** |

**1.6.5 Прочие производственные и транспортные расходы**

Прочие производственные и транспортные расходы, а также административно-управленческие и эксплуатационно-хозяйственные расходы составляют 3,2% от годового ФОТ.

Результаты расчетов годовой суммы эксплуатационных расходов представлены в таблице 1.11.

Табл.1.11.- Результаты расчетов годовой суммы эксплуатационных расходов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статьи затрат | Сумма затрат, руб. | Удельный вес в структуре затрат, в % |
| Затраты на оплату труда | 61692,96 | 45,8 |
| Отчисления на страховые взносы | 16163,55 | 12,0 |
| Затраты на материалы и запасные части | 5580,93 | 4,0 |
| Затраты на электроэнергию | 959,22 | 0,7 |
| Амортизационные отчисления | 48377,37 | 36,0 |
| Прочие расходы | 1974,17 | 1,5 |
| **Итого:** | **134748,2** | **100** |

**1.7 Расчет доходов**

Доходы, связанные с деятельностью СТС делятся на текущие и разовые.

**Текущие** доходы формируются от абонентской платы;

**Разовые** доходы – от платы за установку телефонов.

Расчет доходов произведен в таблице 1.12.

Табл.1.12.- Расчет доходов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование статьи доходов | Тариф, руб. | Количество абонентов | Сумма доходов  за год, руб. |
| 1.Текущие доходы  Абонентская плата:  - квартирный сектор, 70%  - учреждения, 30% | 25,0  40,0 | 809  346 | 25×809×12=242700  166080 |
| **Итого:** |  | 1155 | **408780** |
| 2.Дополнительные виды обслуживания, 4% от абонентской платы |  |  | 16351,2 |
| **Итого:** |  |  | **16351,2** |
| 3.Разовые доходы  Установка телефонов:  - квартирный сектор, 70%  - учреждения, 30% | 100  150 | 809  346 | 80900  51900 |
| **Итого:** |  | 1155 | **132800** |
| **Всего:** |  |  | **557931,2** |

**1.8 Расчет показателей экономической эффективности проекта**

*Срок окупаемости* рассчитывается по формуле:

***Tокуп = К ­ Драз / (Дтек – Э) × (1 – Нп),***

где К – капитальные затраты, р.

Драз – доходы разовые, р.

Дтек – доходы текущие, р.

Нп – налог на прибыль (в размере 24%);

Э – эксплуатационные затраты, руб.

Tокуп **=** 695486 – 132800/(408780– 134748,2)×(1 – 0,24) **=** 2,7 года

**2. Расчет экономических показателей сети, построенной по радиально-узловому принципу**

**2.1 Разработка схемы построения**

При радиально-узловом построении, когда оконечные станции (ОС) связываются с узловыми станциями (УС), а через них с центральной станцией (ЦС), связь ОС с ЦС осуществляется через две ступени (ОС – УС) и (УС – ЦС). Для обеспечения минимума расходов на строительство линейных сооружений сельские АТС, устанавливаются в центрах телефонной нагрузки. Межстанционные соединительные линии СТС являются общими для местной и междугородной связи.

Схема построения сети СТС по радиально-узловому способу показана на рис.2.

**2.2 Расчет числа каналов межстанционной связи**

Число соединительных линий между оконечной и узловой станцией определяется аналогично числу линий между оконечной и центральной станцией (при радиальном способе построения).

Число линий между узловой и центральной станцией определяется по таблице ЦНИИС в зависимости от эквивалентной емкости узлового района.

Эквивалентная емкость определяется по формуле:

**Nэкв = ∑Nос × 0,6 + Nус**

Табл.2.1.- Табличные данные ЦНИИС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Эквивалентная емкость | Количество соединительных линий | |
|  | двухсторонних | односторонних |
| 100 | 10 – 12 | - |
| 200 | 14 – 16 | - |
| 300 | - | (11 – 13)×2 |

Результат расчета числа соединительных линий показан в таблице 2.2.

Таблица 2.2.- Расчет числа соединительных линий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Направление связи | Монтируемая эквивалентная емкость станций, номера | Число двухсторонних соединительных линий |
| УС 2-ОС 1 | 150 | 14 |
| УС 2-ОС 3 | 150 | 14 |
| ЦС-УС 2 | 230 | 15 |
| УС 5-ОС 4 | 50 | 7 |
| УС 5-ОС 6 | 50 | 7 |
| ЦС-УС 5 | 110 | 12 |
| ЦС-ОС 7 | 150 | 14 |
| УС 9-ОС 8 | 150 | 14 |
| УС 9-ОС 10 | 150 | 14 |
| ЦС-УС 9 | 280 | 16 |
| УС 12-ОС 11 | 50 | 7 |
| УС 12-ОС 13 | 150 | 14 |
| ЦС-УС 12 | 220 | 15 |
| **Итого** | **1890** |  |

**2.3 Определение объема оборудования и линейных сооружений**

*Станционное оборудование и линии передачи.* В качестве станционного оборудования выбираем АТСК 50/200М. Эти станции блочного типа с начальной емкостью 50 номеров и возможностью наращивания блоками по 50 номеров до емкости 200 номеров, могут работать как в качестве оконечных, так и узловых.

*Линии передачи.* Предназначены для организации межстанционной связи между оконечными, узловыми АТС с центральной станцией. Для этого строится кабельная магистраль с прокладкой кабеля типа КСПП 1×4×0,9. Кабель уплотняется системами передачи с временным разделением каналов: ИКМ-12М, ИКМ-15 или ИКМ-30С. Каждая из систем позволяет организовать соответственно 12, 15 или 30 телефонных каналов между сельскими АТС, работает по однокабельной, однополосной схеме с использованием одной пары кабеля для передачи в направлении А-Б, второй пары для обратного направления Б-А.

Количество усилительных пунктов рассчитывается по формуле:

**NУП = lОС-ЦС / lУУ -1**

где lОС-ЦС– расстояние между АТС, км

l*УУ –* расстояние между необслуживаемыми промежуточными станциями (для ИКМ-12М и ИКМ-15 равное 7,2 км) и между необслуживаемыми регенерационными пунктами (для ИКМ-30 равное 4 км).

Для расчета каналообразующего оборудования используем таблицу 2.3.

Таблица 2.3.- Расчет количества усилительных пунктов типа ИКМ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление связи | Число каналов | Тип ИКМ | Расстояние между АТС, км | Количество усилительных станций |
| УС 2-ОС 1 | 14 | ИКМ-15 | 27,5 | 3 |
| УС 2-ОС 3 | 14 | ИКМ-15 | 12,6 | 1 |
| ЦС-УС 2 | 15 | ИКМ-15 | 17,3 | 2 |
| УС 5-ОС 4 | 7 | ИКМ-12М | 13,4 | 1 |
| УС 5-ОС 6 | 7 | ИКМ-12М | 20,4 | 2 |
| ЦС-УС 5 | 12 | ИКМ-12М | 16,2 | 2 |
| ЦС-ОС 7 | 14 | ИКМ-15 | 13,9 | 1 |
| УС 9-ОС 8 | 14 | ИКМ-15 | 21,5 | 2 |
| УС 9-ОС 10 | 14 | ИКМ-15 | 12,6 | 1 |
| ЦС-УС 9 | 16 | ИКМ-30С | 17,6 | 4 |
| УС 12-ОС 11 | 7 | ИКМ-12 | 22,8 | 3 |
| УС 12-ОС 13 | 14 | ИКМ-15 | 16,8 | 2 |
| ЦС-УС 12 | 15 | ИКМ-15 | 15,4 | 2 |
| **Итого:** |  |  | **228** |  |

*Абонентские линии.*

Объем работ по строительству абонентской части сети СТС, построенной по радиально-узловому принципу рассчитывается аналогично п.1.3.

**2.4 Расчет капитальных вложений**

Таблица 2.4.- Расчет капитальных вложений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования и видов работ | Единица измере-ния | Стоимость единицы, руб. | Количество единиц | Всего затрат, руб. |
| **1.** Строительство кабельных линий связи кабелем КСПП 1\*4\*0,9 | км | 310 | 228 | 70680 |
| **2.** Строительство абонентских линий | км-пара | 70 | 2165,5 | 151585 |
| **3.** Строительство оконечных станций АТСК-50 / 200 М:  на 50 номеров  на 100 номеров  на 150 номеров  на 200 номеров | 1 номер  -"-  -"-  -"- | 149  146  143  140 | 3×50=150  -  6×150=900  - | 22350  -  128700  - |
| **4.**Строительство узловых станций  АТСК-50 / 200 М:  на 50 номеров  на 100 номеров  на 150 номеров  на 200 номеров | 1 номер  -"-  -"-  -"- | 150  148  147  146 | 2×50=100  2×100=200  -  - | 15000  29600 |
| **5.** Установка и монтаж систем передачи оконечного пункта:  ИКМ-12М  ИКМ-15  ИКМ-30С | полуком-плект  -"-  -"-  -"- | 8740  9500  10970 | 4×2=8  8×2=16  1×2=2 | 69920  152000  21940 |
| **6**. Установка и монтаж необслуживаемых промежуточных усилительных станций:  ИКМ-12М  ИКМ-15 | шт.  -"-  -"- | 1515  1540 | 8  14 | 12120  21560 |
| **7.**Установка и монтаж необслуживаемых регенерационных пунктов (НРП): ИКМ-30С | шт. | 1590 | 4 | 6360 |
| **Итого:** |  |  |  | **701815** |

**2.5 Расчет численности работников для обслуживания проектируемой сети СТС**

Численность работников по техническому обслуживанию и текущему ремонту линейных станционных сооружений и абонентских устройств определяется установленным нормативам численности производственного штата в зависимости от объема работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту по формуле:

**Ч = ΣΝί ×Ηί / Φ × һ, чел.**

где Hi – норматив численности в человеко-часах в месяц,

Ni – объем вида работ,

Ф – месячный фонд рабочего времени, равный 168 ч.

h – коэффициент, учитывающий резерв на отпуска, равный 1,08.

Для организации технического обслуживания СТС предусматривается организация одного линейно-технического цеха (ЛТЦ) и одного кабельного участка со следующим штатом и должностными окладами:

1.Начальник ЛТЦ – 165 р. (инженер) – 1 человек.

2.Начальник КУ – 135 р. (инженер) – 1 человек.

3.Ст. электромеханик – 127 р. – 1 человек.

4.Электромеханик – 110 р. – (по расчету)

5.Электромонтер – 92 р. – (по расчету)

Табл.2.5.-Расчет численности работников ЛТЦ и кабельного участка

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единица измере-ния | Норма-тивы, чел.-ч.  в месяц, (Ηί) | Количес-тво единиц (Νί) | Количес-тво штатных единиц | Квалифи-кация обслужи-вающего персонала |
| Кабели межстанционных соединительных линий СТС:  уплотненные  до 30 каналов | км кабеля | 3,6 | 228 | 5,28 | Электро-монтер |
| Абонентские линии СТС | Км кабеля | 0,8 | 2165,5 | 11,14 | Электро-монтер |
| Абонентские пункты СТС | абон.  пункт | 0,4 | 1155 | 2,97 | Электро-монтер |
| ИКМ-12М, ИКМ-15 | оконеч. | 10,0 | 24 | 0,96  0,59 | Электро-механик, 62%  Электро-монтер,  38% |
| ИКМ-30С | оконеч. | 13,5 | 2 | 0,09  0,09 | Электро-механик, 50%  Электро-монтер,  50% |
| ИКМ-30С | Контей-нер | 5 | 4 | 0,06  0,06 | Электро-механик, 50%  Электро-монтер,  50% |
| Сельские АТС типа  К-50/200М | монтир.  номер | 0,4 | 1890 | 4,86 | Электро-монтер |

**2.6. Расчет годовых эксплуатационных затрат по техническому обслуживанию и ремонту проектируемой сети**

**2.6.1 Затраты на оплату труда и отчисления на страховые взносы**

Зная состав, численность и должностные оклады производственного штата, определяется заработная плата в месяц, в год. При определении фонда оплаты труда предусматривается выплата премий рабочим до 40% их должностного оклада, районный коэффициент в размере 40%. От общего годового фонда оплаты труда предусматривается 26,2% отчислений на страховые взносы

Затраты на заработную плату произведем в таблице 2.6.

Табл.2.6.- Расчет доходов по фонду оплаты труда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование должностей | Кол-во единиц | Должност-ной оклад | Месячный ФОТ, руб. | Годовой фонд, руб. |
| Начальник ЛТЦ | 1 | 165 | 165×1×1,4=231 | 2772 |
| Начальник каб.  уч-ка | 1 | 135 | 135×1×1,4=189 | 2268 |
| Старший электромеханик | 1 | 127 | 127×1×1,4=  177,8 | 2133,6 |
| Электромеханик | 2 | 110 | 110×2×1,4×1.4=  431,2 | 5174,4 |
| Электромонтер | 25 | 92 | 25×92×1.4×1.4=  4508 | 54096 |
| **Итого:** | **30** |  |  | **66444** |

Рассчитаем отчисления на страховые взносы, которые составляют 26,2% от годового ФОТ: 66444× 26,2% = **17408,33** рублей.

**2.6.2 Затраты на материалы и запасные части**

Расходы на материалы и запасные части определяются по укрупненным показателям исходя из объема оборудования и действующих нормативов затрат в год в рублях на единицу измерения.

Результаты расчета расходов сведены в таблицу 2.7.

Табл.2.7.- Расчет расходов на материалы и запасные части

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сооружений и оборудования | Единица измерения | Норма-тив, руб. | Коли-чество единиц | Сумма затрат, руб. |
| Кабель однопарный | км | 1,0 | 2165,5 | 2165,5 |
| Кабель многопарный | км | 2,8 | 228 | 638,4 |
| Абонентские пункты | шт. | 0,41 | 1155 | 473,55 |
| АТСК – 50 / 200 | монт. ном. | 1,5 | 1890 | 2835 |
| Системы передач ИКМ12М, ИКМ-15, ИКМ-30С | п/комплект | 10,0 | 26 | 260 |
| **Итого:** |  |  |  | **6372,45** |

**2.6.3 Затраты на производственную электроэнергию**

Величина этих затрат определяется исходя из потребляемой мощности оборудования АТС и систем передачи и установленной стоимости одного кВт.ч. электроэнергии аналогично расчету для радиальной схемы построения сети.

Табл.2.8.-Расчет расходов на электроэнергию

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Количество оборудова-ния | Суточная потребляемая мощность, кВт | Годовая потребляемая мощность, кВт-час | Затраты на электроэнергию, руб.(×0,03 р.) |
| АТСК-50/200М  на 50 номеров | 5 | 2,8 | 5×2,8×365=5110 | 153,3 |
| на 100 номеров | 2 | 5,5 | 4015 | 120,45 |
| на 150 номеров | 6 | 8,5 | 18615 | 558,45 |
| на 200 номеров | - | 11,1 | - | - |
| ИКМ-12М | 4 | 0,8 | 1168 | 35,04 |
| ИКМ-15 | 8 | 1,0 | 2920 | 87,6 |
| ИКМ-30С | 1 | 1,7 | 620,5 | 18,61 |
| **Итого:** |  |  |  | **973,45** |

**2.6.4 Расчет амортизационных отчислений**

Прочие затраты определяются исходя из рассчитанной ранее стоимости оборудования и действующих норм амортизации по видам оборудования и сооружений связи:

Результаты расчетов произведены в табл.2.9

Табл.2.9.-Расчет суммы амортизационных отчислений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Норма амортизационных отчислений, % | Стоимость оборудования, руб. | Сумма амортизационных отчислений, руб. |
| Кабель однопарный | 9,6 | 151585 | 14552,16 |
| Кабель многопарный | 8,6 | 70680 | 6078,48 |
| АТСК – 50 / 200 | 5,5 | 195650 | 10760,75 |
| Системы передачи | 6,1 | 283900 | 17317,9 |
| **Итого:** |  |  | **48709,29** |

**2.6.5 Прочие производственные и транспортные расходы**

Прочие производственные и транспортные расходы, а также административно-управленческие и эксплуатационно-хозяйственные расходы составляют 3,2% от годового ФОТ.

Результаты расчетов годовой суммы эксплуатационных расходов представлены в таблице 2.10.

Таблица 2.10.- Результаты расчетов годовой суммы эксплуатационных расходов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статьи затрат | Сумма затрат, руб. | Удельный вес в структуре затрат, в % |
| Затраты на оплату труда | 66444 | 46,8 |
| Отчисления на страховые взносы | 17408,33 | 12,2 |
| Затраты на материалы и запасные части | 6372,45 | 4,5 |
| Затраты на электроэнергию | 973,45 | 0,7 |
| Амортизационные отчисления | 48709,29 | 34,3 |
| Прочие расходы | 2126,2 | 1,5 |
| **Итого:** | **142033,72** | **100** |

**2.7 Расчет доходов**

Доходы, связанные с деятельностью СТС делятся на текущие и разовые.

**Текущие** доходы формируются от абонентской платы;

**разовые** доходы – от платы за установку телефонов.

Расчет доходов произведен в таблице 2.11.

Табл.2.11.- Расчет доходов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование статьи доходов | Тариф, руб. | Количество абонентов | Сумма доходов  за год, руб. |
| 1.Текущие доходы  Абонентская плата:  - квартирный сектор, 70%  - учреждения, 30% | 25,0  40,0 | 809  346 | 25×809×12=242700  166080 |
| **Итого:** |  | 1155 | **408780** |
| 2.Дополнительные виды обслуживания, 4% от абонентской платы |  |  | 16351,2 |
| **Итого:** |  |  | **16351,2** |
| 3.Разовые доходы  Установка телефонов:  - квартирный сектор, 70%  - учреждения, 30% | 100  150 | 809  346 | 80900  51900 |
| **Итого:** |  | 1155 | **132800** |
| **Всего:** |  |  | **557931,2** |

**2.8 Расчет показателей экономической эффективности проекта**

*Срок окупаемости* рассчитывается по формуле:

**Tокуп = К ­ Драз / (Дтек – Э) \* (1 – Нп),**

где К – капитальные затраты, р.

Драз – доходы разовые, р.

Дтек – доходы текущие, р.

Нп – налог на прибыль (в размере 24%);

Э – эксплуатационные затраты, руб.

Tокуп **=** 701815 – 132800/(408780– 142033,72)×(1 – 0,24)= 2,8 года

**Сводная таблица**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Радиальный принцип построения** | **Радиально-узловой принцип построения** | **Изменение** | |
| **Абсолютное** | **В %** |
| 1. Монтирован-ная ёмкость ОС, номера | 1350 | 1890 | 540 | 40 |
| 1. Расстояние между АТС, км | 234,6 | 228 | -6,6 | -2,8 |
| 1. Количество абонентов, шт. | 1155 | 1155 | - | - |
| 1. Протяжённость абонентской линии, км. | 2165,5 | 2165,5 | - | - |
| 1. Капитальные затраты, руб. | 695486 | 701815 | 6329 | 0,9 |
| 1. Численность работников д/обслуживания проектируемой сети СТС , чел. | 28 | 30 | 2 | 7,1 |
| 1. ФОТ, руб. | 61692,96 | 66444 | 4751,04 | 7,7 |
| 1. Затраты на материалы и запасные части, руб. | 5580,93 | 6372,45 | 791,52 | 0,14 |
| 1. Затраты на э/эн, руб. | 959,22 | 973,45 | 14,23 | 1,5 |
| 1. Амортизацион-ные отчисления, руб. | 48377,37 | 48709,29 | 331,92 | 0,7 |
| 1. Прочие производственные и транспортные расходы, руб. | 1974,17 | 2126,2 | 152,03 | 7,7 |
| 1. Доходы, руб. | 557931,2 | 557931,2 | - | - |
| 1. Срок окупаемости, г. | 2,7 | 2,8 | 0,1 | 3,7 |

**Вывод**

При радиально-узловом принципе построения сети монтируемая эквивалентная ёмкость станций увеличилась на 540 номеров. Расстояние между АТС сократилось на 6,6 км. Количество абонентов не изменилось, так же как и протяженность абонентской линии. Капитальные затраты увеличились на 6329 рублей. ФОТ изменился на 4751,04 рубля. Затраты на материалы и запасные части увеличились на 791,52 рубля. Увеличились затраты на электроэнергию на 14,23рубля. Амортизационные отчисления увеличились на 331,92 рубля. Прочие производственные и транспортные расходы увеличились на 152,03 рубля. Доходы у обоих проектов одинаковы. Срок окупаемости у радиально-узлового принципа построения сети выше на 1 месяц.

ЦС

## АТСК-50/200М

50

Рис. 1. - Схема построения СТС по радиальному принципу построения.

24,9 км

17,3 км

17,3 км

19,3 км

15,4 км

16,2 км

13,5 км

17,6 км

18,8 км

13,9 км

21,4 км

16,2км

22,8 км

ОС-1

ОС-2

ОС-3

ОС-4

ОС-13

ОС-12

ОС-11

ОС-10

ОС-8

ОС-9

ОС-7

ОС-5

ОС-6

## АТСК-50/200М

50

## АТСК-50/200М

50

## АТСК-50/200М

50

## АТСК-50/200М

150

## АТСК-50/200М

150

## АТСК-50/200М

150

## АТСК-50/200М

100

## АТСК-50/200М

50

## АТСК-50/200М

150

## АТСК-50/200М

150

## АТСК-50/200М

100

## АТСК-50/200М

150

Рис.2. – Схема построения по радиально-узловому принципу построения

27,5КМ

АТСК-50/200М

150

АТСК-50/200М

50

ЦС цс

АТСК-50/200М

100

АТСК-50/200М

150

АТСК-50/200М

50

АТСК-50/200М

50

АТСК-50/200М

50

АТСК-50/200М

150

АТСК-50/200М

150

АТСК-50/200М

100

АТСК-50/200М

150

АТСК-50/200М

50

12,6КМ

13,4КМ

20,4КМ

16,2КМ

13,9КМ

17,6КМ

12,6**КМ**

21,5КМ

16,8км

22,8КМ

15,4КМ

17,3КМ

АТСК-50/200М

150

УС-5

ОС-6

ОС-7

ОС-11

ОС-13

ОС-3

ОС-1

УС-2

ОС-4

УС-9

ОС-8

УС-12