**ПОВОЛЖСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОСВЯЗИ**

Кафедра организации, планирования и управления

предприятий связи

**Курсовая работа**

**по курсу**

**"ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И АСУ**

**ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ"**

**Тема курсовой работы:**

"Организация кабельного участка на магистральной первичной сети".

**САМАРА 1998г.**

Предлагается составить технико-экономический проект участка кабельной магистрали между сетевой станцией (СС) и сетевым узлом (СУ) по приведенным исходным данным:

1. Число оконечных телефонных каналов для СС: 1250.

2. Транзитные телефонные каналы для СУ: 1150.

3. Оконечные телефонные каналы для СУ: 100.

4. Длина магистрали между СС и СУ: 490 км.

При выполнении курсовой работы необходимо выполнить следующее:

* выбрать тип линейных сооружений и системы передачи;
* составить схему магистрали, определив количество усилительных пунктов;
* определить необходимый объем оборудования и произвести расчет капитальных затрат на организацию линейно-аппаратных цехов, усилительных пунктов и линейных сооружений;
* рассчитать объем продукции в натуральном и денежном выражении;
* определить численность работников для обслуживания линейно-аппаратных цехов, усилительных пунктов и линейных сооружений;
* рассчитать эксплуатационные расходы на содержание магистрали;
* определить основные экономические показатели и оценить эффективность капитальных вложений;
* сделать выводы и наметить мероприятия по повышению эффективности капитальных вложений на создание первичной сети связи.

Необходимо разработать программу "Расчет численности работников" и преложить распечатку с результатами расчета требуемых показателей.

**1. Выбор типа линейных сооружений и систем передачи.**

Основные характеристики многоканальных систем передачи

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Характеристики** | **К-60ОП** | **К-120** | **К-300** | **К-1920П** | **К-3600** |
| 1.Тип кабеля  (макс. число задействов.  пар) | МКС4\*4(8)  МКС7\*4(14)  ЗКП1\*4(2) | ВКПА-1\*2,1(1) | МКТС-4 (2) | КМ-4 (2) КМ-8/6 (4) | КМ-4 (2) КМ-8/6 (4) |
| 2. Число телефонных каналов в системе при задействов. 1 пары | 60 | 120 | 300 | 1920 или 300 тлф+1тв | 3600 или 1800 тлф+ 1тв |
| 3. Максимальная дальность, км | 12500 | 600 | 12500 | 12500 | 12500 |
| 4. Длина секции УОП-ОУП, км | 240 | 150 | 246 | 246 (КМ-4)  186 (КМ-8) | 246 (КМ-4)  186 (КМ-8) |
| 5. Длина усилительного участка,км | 19 | 10 | 6 | 6 | 3 |

**Таблица 1**

В соответствии с общей потребностью в каналах связи на участке между СС и СУ произведем выбор линейных сооружений и многоканальных систем передачи. В табл.1 приведены данные для различных систем передачи при использовании их на соответствующих типах кабеля. При выборе типа системы передачи будем исходить из минимальных капитальных и эксплуатационных затрат на организацию требуемого числа каналов.

В соответствии с исходными данными число оконечных каналов для СС равно 1250, из них число транзитных каналов для СУ - 1150 и число оконечных каналов для СУ - 100. Их таблицы 1 видно, что такое число каналов может предоставить система К-1920П на кабеле КМ-4 (при задействовании одной пары). Данная система позволяет создать до 1920\*2=3840 каналов, т.е. 670 каналов остается в резерве.

**2. Составление схемы магистрали.**

Схему магистрали составим в соответствии с исходными данными (расстояние, количество каналов) и рассчитанным количестков усилителных пунктов: ОУП и НУП.

Расчет необходимого количества усилительных пунктов производится, исходя из средней длины усилительного участка (табл.1) для выбранной системы передачи и типа кабеля:

L

Nоуп = - 1, (1)

lсекц

где Nоуп - число ОУП;

L - длина магистрали;

lсекц - длина питаемой секции (расстояние между двумя ОУП), км;

lсекц

Nнуп = -1 \* Nсекц, (2)

lуу

где Nнуп - число НУП;

lуу - длина усилительного участка, км;

Nсекц - число питаемых секций ( Nсекц = L / lсекц ).

В нашем случае: L = 490 км; lсекц = 246 км; lуу = 6 км. Значит:

490 км

Nоуп = -1 = **1**

246 км

Т.е. между СС и СУ должен быть один ОУП (поставим его примерно посередине).

Nсекц = 490 км / 246 км = **1,99**

246 км

Nнуп = - 1 \* 1,99 = **79,6**

6 км

Таким образом, число НУП равно 80. Схема магистрали представлена на рис. 1

СС НУП1 НУП2 НУП3 НУП39 НУП40 ОУП

246 км 6 км

НУП41 НУП42 НУП79 НУП80 СУ

244 км

рис.1

**3. Расчет объема оборудования и капитальных затрат.**

Капитальные затраты на организацию кабельной магистрали включают затраты на:

* оборудование линейно-аппаратных цехов ОС и СУ (Клац);
* оборудование усилительных пунктов (Коуп,нуп);
* линейные сооружения (Клин);
* гражданские сооружения: технические здания ЛАЦ, ОУП;
* НУП (Кзд);
* оборудование электропитающих установок (Кэпу).

Капитальные затраты на линейные сооружения определяются путем составления сметы. Оптовые цены за один километр кабеля определяются по прейскуранту 15-09, выписка из которого приведена в [1. стр.31]:

а) кабель коаксиальный магистральный в свинцовой оболочке, бронированный стальными лентами, с наружным покрытием КМБ-4 3640 руб./км;

б) кабель коаксиальный магистральный в свинцовой оболочке, бронированный круглыми стальными оцинкованными проволоками, с наружным покровом (для речных переходов) КМК-4 5670 руб./км.

Потребность в кабеле при строительстве магистрали определяется обшей длиной трассы с учетом следующих норм запаса:

* на бронированный кабель, укладываемый в грунт, - 2%;
* на подводный кабель, прокладываемый через реки, - 14,6%.

В нашем случае учтем, что из общей протяженности магистрали (340 км) кабель из них 15 км будет проходить через реки под водой. Исходя из этого, можно сделать расчет метража кабеля, необходимого для постройки магистрали:

490 км = 475 км + 15 км. (протяженность всей магистрали);

475 км + 2% = 475 км + 9,5 км = **484,5** км (метраж кабеля КМБ-4);

15 км + 14,6% = 15 км + 2,2 км = **17,2** км (метраж кабеля КМК-4);

Исходя из закупочных цен (см. выше):

484,5 км \* 3640 руб./км = **1.763.580** руб. (цена КМБ-4);

17,2 км \* 5670 руб./км = **97.524** руб. (цена КМК-4);

Форму сметы возьмем из [1.стр.23]:

Обоснование Наименование работ Едини- Коли- Сметная стои-

принятой еди- или затрат ца из- чес- мость, руб.

ничной стои- мере- тво

мости ния еди- еди- общая

ниц ницы

А. Приобретение кабеля

КМБ-4 км **484,5** **3640** **1.763.580**

КМК-4 км **17,2**  **5670** **97.524**

ИТОГО: км  **1.861.104**

Тара и упаковка (от стои- % **0,5** **9305,24**

мости кабеля)

Наценка Главснаба связи % **0,5**  **9305,24**

(от стоимости кабеля)

Транспортные расходы % **4**  **74.441,89**

(от стоимости кабеля)

ИТОГО: **93.052,37**

Заготовительные складские % **1,2** **23.449,20**

расходы (от педыдущего

итога)

ИТОГО по разделу А: **1.977.548,90**

Б. Строительные и монтажные работы по прокладке кабеля

(с учетом транспортировки кабеля по трассе, накладных расходов

и плановых накоплений)

Укрупненно в % от пре- % **80** **1.582.039,10**

дыдущего итога

ВСЕГО по смете (А+Б) **3.559.588**

Капитальные затраты на гражданские сооружения определяются по формуле:

Кзд(сс,су) = 1,25 \* S \* h \* К, (3)

где S - площадь ЛАЦ (м²), определяется из расчета 1,5 м² на один канал ТЧ;

h - высота производственного помещения, принимается равной 3,2 - 3,5 м;

К - капитальные затраты на 1 м³ здания для СС и СУ равны 25,7 руб./м³ (в норматив включены прямые затраты, накладные расходы и плановые накопления). Т .к. число каналов ТЧ в нашем случае равно 1250, то S = 1,5 (м²/кан ТЧ) \* 1250 (кан ТЧ) = **1.875** м². Высоту здания примем h = 3,3 м. Теперь по формуле (3) определим капитальные затраты на строительство СС или СУ:

Кзд(сс,су) = 1,25 \* 1.875 м² \* 3,3 м \* 25,7 руб./м³ = **198.773** руб.

Т. е. для строительства СС и СУ потребуется 2 \* 198.773 руб. = **397.546** руб.

Капитальные затраты на строительство здания ОУП определяем аналогично ЛАЦ, но в комплексе сооружений ОУП, кроме основных технических зданий, имеются здания дизельных электростанций, трансформаторных подстанций и т.д. Поэтому объем одного ОУП определяется по формуле:

Vоуп = Vлац + Vдоп, (4)

где Vдоп - дополнительный объем здания ОУП, который составляет для одного ОУП при использовании коаксиального кабеля 1920 м³. [1.стр.10]. Таким образом, объем ОУП равен

Vоуп = S \* h + Vдоп = 1.875 м² \* 3,3 м +1920 м³. = **8.108** м³.

Таким образом: Кзд(оуп) = 1,25 \* Vоуп \* К, где К = 18 руб./м³ - капитальные затраты на 1 м³ здания для ОУП.

Кзд(оуп) = 1,25 \* 8.108 м³ \* 18 руб./м³ = **182.430** руб.

Капитальнае затраты на электропитающие устройства составляют 335 (руб./кан ТЧ). Т. е.

Кэпу = 335 (руб./кан ТЧ) \* 1250 (кан ТЧ) = **418.750** руб.

Для системы передачи К-1920П капитальные затраты на строительство НУП не учитываются, т. к. предусматривается контейнерная поставка оборудования НУП.

Составим смету затрат на оборудование ЛАЦ СС(табл.3):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| обоснование  принятия | Наименование работ | ед. | | кол. | сметная ст-ть, руб. | | | потреб.  мощн, |
| единицы | или затрат | изм. | | ед. | ед. | | общ. | Вт |
| стоимости |  |  | |  |  | |  |  |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | | 6 | 7 |
| Прейск. | А. Затраты на оборудование |  | |  |  | |  |  |
| 16 - 04 |  |  | |  |  | |  |  |
| Позиция  75-006 | 1. Стойка индивидуального преобразования СИП - 300 | стойка | | 5 | **31.900** | | **159.500** | **1.085** |
| 09-0852 | 2. Стойка переключения предгрупповых и первичных групповых трактов | стойка | | 2 | **4.500** | | **9.000** | **-** |
|  | СППР - ПРГ |  | |  |  | |  |  |
|  | 3. Стойка образования трактов первичных групп |  | |  |  | |  |  |
|  | СОТ ПГ: | стойка | | 6 | **1.670** | | **10.020** | **-** |
| 09-169 | Комплект образования трактов ПГ КОТ ПГ | к-т | | 105 | **2.000** | | **210.000** | **1.260** |
| 09-120 | Комплект генераторного оборудования образования трактов КГОТ ПГ | к-т | | 6 | **1.470** | | **8.820** | **122,4** |
|  | 4. Стойка первичного преобразования групп СПП: | стойка | | 2 | **1.670** | | **3.340** | **-** |
| 09-114 | Комплект преобразования первичных групп КП ПГ | к-т | | 21 | **2.420** | **50.820** | | **277,2** |
| 09-116 | Комплект генераторного оборудования первичных групп КГ ПГ | к-т | | 4 | **3.220** | **12.880** | | **254,4** |
| 09-117 | Комплект автоматической регулировки уровня  ПГ КАРУ ПГ | к-т | | 3 | **1.280** | **3.840** | | **28,08** |
|  | 5. Стойка образования трактов вторичных групп | стойка | | 2 | **1.670** | **3.340** | | **-** |
|  | СОТ ВГ: |  | |  |  |  | |  |
| 09-119 | Комплект образования трактов ВГ КОТ ВГ | к-т | | 21 | **2.020** | **42.420** | | **352,8** |
| 09-170 | Комплект генераторный вторичных групп КГОТ ВГ | к-т | | 2 | **1.950** | **3.900** | | **40,8** |
|  | 6. Стойка преобразования вторичных групп СВГ: | стойка | | 1 | **1.670** | **1.670** | | **-** |
| 09-115 | Комплект преобразования вторичных групп КП ВГ | к-т | | 5 | **6.500** | **32.500** | | **204** |
| 09 | Комплект генераторный вторичных групп КГ ВГ | к-т | | 2 | **3.160** | **6.320** | | **124, 8** |
|  | Комплект контроля АРУ | к-т | | 1 | **470** | **470** | | **4,8** |
|  | 7. Стойка переключения первичных и вторичных групповых трактов СПВГ-ТГ | стойка | | 1 | **5.900** | **5.900** | | **-** |
|  | 8. Стойка образования тракта третичной группы СОТ ТГ | стойка | | 1 | **1.670** | **1.670** | | **-** |
| 09-126 | Комплект образования тракта третичной группы КОТ-ТГ | к-т | | 5 | **765** | **3.825** | | **66** |
| 09-110 | Комплект образования трактов третичных групп генераторный КГОТ-ТГ | к-т | | 1 | **1.300** | **1.300** | | **7, 2** |
| 09-083 | 1. Стойка сопряжения   СС-1920П | стойка | | 1 | **31.500** | **31.500** | | **200, 4** |
| 09-087 | 10. Стойка генераторная управляющих частот СГУГ | стойка | | 1 | **16.300** | **16.300** | | **348** |
| 13-025 | 11. Стойка дистанционного питания СДП-4 | стойка | | 1 | **8.200** | **8.200** | | **2.688** |
| 09-141 | 1. Стойка линейных усилителей и корректоров   СЛУК ОП-1920П | стойка | | 1 | **16.000** | **16.000** | | **420** |
| 09-078 | 13. Стойка телемеханики СТМОП | стойка | | 1 | **7.500** | **7.500** | | **200** |
| 05-026 | 14. Стойка служебной связи ССС-3 | стойка | | 1 | **1.950** | **1.950** | | **85** |
| 09-081 | 15. Стойка вспомогательная торцевая СВТ | стойка | | 3 | **2.165** | **6.495** | | **-** |
| 09-135 | Комплект распределителей мощности КРМ-2 | к-т | | 9 | **380** | **3.420** | | **-** |
|  | ИТОГО |  | |  |  | **662.900** | | **7.768,9** |
|  | Стоим. неучтенного оборудования (10%) |  | |  |  | **66.290 776,9** | | |
|  | ИТОГО |  | |  |  | **729.190 8.545,8** | | |
|  | Тара и упаковка (от стоимости оборудования) | % | | 0, 5 |  | **3.646** | |  |
|  | Наценка Главснаба связи (от стоимости оборудования) | % | | 0, 5 |  | **3.646** | |  |
|  | Транспортные расходы (от стоимости оборудования) | % | | 4 |  | **29.167,6** | |  |
|  | ИТОГО |  | |  |  | **765.649,6** | | |
|  | Заготовительно-складские расходы (от предыдущего итога) | % | | 1, 2 |  | **9.187,8** | |  |
|  | ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ А |  | |  |  | **774.837,4** | | |
|  | Б. Монтаж и настройка оборудования с учетом  накладных расходов и плановых накоплений (укрупнение в % от предыдущего итога) | | | |  |  | |  |
|  |  | % | 18 | |  | **139470,7** | |  |
|  | ВСЕГО ПО СМЕТЕ (А+Б) |  |  | |  | **914.308,13** | | |

**Таблица 3**

Составим смету затрат на оборудование ЛАЦ СУ(табл.4):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| обоснование  принятия | Наименование работ | ед. | кол-во | сметная ст-ть, руб. | | потреб  мощн, |
| единицы | или затрат | изм. | ед. | ед. | общ. | Вт |
| стоимости |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Прейскурант | А. Затраты на оборудование |  |  |  |  |  |
| 16 - 04 |  |  |  |  |  |  |
| Позиция  15-006 | 1. Стойка индивидуального преобразования СИП-300 | стойка | 1 | **31.900** | **31.900** | **217** |
| 09-0852 | 2. Стойка переключения первичных и предгрупповых трактов СППР-ПРГ | стойка | 1 | **4.500** | **4.500** | **-** |
|  | 3. Стойка образования трактов первичных групп  СОТ-ПГ | стойка | 1 | **1.670** | **1.670** | **-** |
| 09-169 | Комплект образования первичных групп КОТ-ПГ | к-т | 9 | **2.000** | **18.000** | **108** |
| 09-120 | Комплект генераторный образования первичных групп КГОТ-ПГ | к-т | 1 | **1.470** | **1.470** | **20, 4** |
|  | 4. Стойка первичного преобразования СПП | стойка | 1 | **1.670** | **1.670** | **-** |
| 09-114 | Комплект преобразования первичных групп КППГ | к-т | 2 | **2.420** | **4.840** | **26, 4** |
| 09-116 | Комплект генераторного оборудования первичных групп КГПГ | к-т | 2 | **3.220** | **6.440** | **127, 2** |
| 09-117 | Комплект автоматической регулировки уровня первичных групп КАРУ ПГ | к-т | 1 | **1.280** | **1.280** | **9, 36** |
|  | 5. Стойка транзита вторичных групп СТВГ | стойка | 6 | **10.000** | **60.000** | **600** |
|  | 6. Стойка образования трактов вторичных групп СОТ ВГ | стойка | 1 | **1.670** | **1.670** | **-** |
| 09-119 | Комплект образования трактов вторичных групп КОТ ВГ | к-т | 2 | **2.020** | **4.040** | **33, 6** |
| 09-170 | Комплект генераторный вторичных групп КГОТ ВГ | к-т | 1 | **1.950** | **1.950** | **20, 4** |
|  | 7. Стойка преобразования вторичных групп СВП | стойка | 1 | **1.670** | **1.670** | **-** |
| 09-115 | Комплект преобразования вторичных групп КПВГ | к-т | 1 | **6.500** | **6.500** | **40,8** |
| 09-116 | Комплект генераторный КГВГ | к-т | 1 | **3.160** | **3.160** | **62,4** |
|  | Комплект контроля КАРУ | к-т | 1 | **470** | **470** | **4, 8** |
| 09-086 | 8. Стойка переключения вторичных и третичных групповых трактов  СПВГ-ТГ | стойка | 1 | **5.900** | **5.900** | **-** |
|  | 9. Стойка образования трактов третичных групп СОТ-ТГ | стойка | 1 | **1.670** | **1.670** | **-** |
| 09-126 | Комплект образования третичных групп КОТ-ТГ | к-т | 1 | **765** | **765** | **13,2** |
| 09-110 | Комплект генераторный образования трактов третичных групп КГОТ-ТГ | к-т | 1 | **1.300** | **1.300** | **7, 2** |
| 09-083 | 10. Стойка сопряжения СС-1920 | стойка | 1 | **31.500** | **31.500** | **200, 4** |
| 09-087 | 11. Стойка генераторная управляющих частот СГУГ | стойка | 1 | **16.300** | **16.300** | **348** |
| 13-025 | 12. Стойка дистанционного питания СДП-4 | стойка | 1 | **8.200** | **8.200** | **2.688** |
| 09-141 | 13. Стойка линейных усилителей и корректоров СЛУК-ОП-1920П | стойка | 1 | **1.550** | **1.550** | **420** |
| 09-078 | 14. Стойка телемеханики СТМ-ОП | стойка | 1 | **7.500** | **7.500** | **200** |
| 05-026 | 15. Стойка служебной связи ССС-3 | стойка | 1 | **1.950** | **1.950** | **85** |
| 09-081 | 16. Стойка вспомогательная торцевая СВТ | стойка | 2 | **2.165** | **4.430** | **-** |
| 09-135 | Комплект распределителей мощности КРМ-2 | к-т | 6 | **380** | **2.280** | **-** |
|  | ИТОГО |  |  |  | **234.575** | **5232,2** |
|  | Стоимость неучтенного оборудования (10%) |  |  |  | **23.457,5** |  |
|  | ИТОГО |  |  |  | **258.032,5** | |
|  | Тара и упаковка (от стоимости оборудования) | % | 0, 5 |  | **1.290,2** |  |
|  | Наценка Главснаба связи (от стоимости оборудования) | % | 0, 5 |  | **1.290,2** |  |
|  | Транспортные расходы (от стоимости оборудования) | % | 4 |  | **10.321,3** |  |
|  | ИТОГО |  |  |  |  | |
|  | Заготовительно-складские расходы (от предыдущего итога) | % | 1, 2 |  | **3.096,5** |  |
|  | ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ А |  |  |  | **274.030,7** | |
|  | Б. Монтаж и настройка оборудования с учетом  накладных расходов и плановых накоплений (укрупнение в % от предыдущего итога) | | | |  |  |
|  |  | % | 18 |  | **49.325,53** |  |
|  | ВСЕГО ПО СМЕТЕ (А+Б) |  |  |  | **323.356,23** | |

**Таблица 4**

Составим смету затрат на оборудование ОУП (табл.5):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| обоснование  принятия | Наименование работ | ед. | кол-во | сметная ст-ть, руб. | | потреб  мощн, |
| единицы | или затрат | изм. | ед. | ед. | общ. | Вт |
| стоимости |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Прейскурант | А. Затраты на оборудование |  |  |  |  |  |
| 16 - 04 |  |  |  |  |  |  |
| Позиция  13-025 | 1. Стойка дистанционного питания СДП-4 | стойка | 1 | **8.200** | **8.200** | **2.928** |
| По данным завода-изготовителя | 2. Стойка линейных усилителей и корректоров СЛУК-ОУП-1920 | стойка | 1 | **1.550** | **1.550** | **420** |
| 15-026 | 3. Стойка служебной связи ССС-3 | стойка | 1 | **16.500** | **16.500** | **85** |
| 09-076 | 4. Стойка телемеханики СТМ-ОУП | стойка | 1 | **8.500** | **8.500** | **200** |
| 09-081 | 5. Стойка вспомогательная торцевая СВТ | стойка | 1 | **2.165** | **2.165** | **-** |
| 09-135 | Комплект распределителей мощности КРМ-2 | к-т | 3 | **380** | **1.140** | **-** |
|  | ИТОГО |  |  |  | **38.055** | **3.633** |
|  | Стоимость неучтенного оборудования (10%) |  |  |  | **3.805,5** |  |
|  | ИТОГО |  |  |  | **41.860,5** |  |
|  | Тара и упаковка (от стоимости оборудования) | % | 0, 5 |  | **209,3** |  |
|  | Наценка Главснаба связи (от стоимости оборудования) | % | 0, 5 |  | **209,3** |  |
|  | Транспортные расходы (от стоимости оборудования) | % | 4 |  | **1.674,4** |  |
|  | ИТОГО |  |  |  | **43.953,5** |  |
|  | Заготовительно-складские расходы (от предыдущего итога) | % | 1, 2 |  | **527,45** |  |
|  | ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ А |  |  |  | **44.481** |  |
|  | Б. Монтаж и настройка оборудования с учетом  накладных расходов и плановых накоплений (укрупнение в % от предыдущего итога) | | | |  |  |
|  |  | % | 18 |  | **8.006,6** |  |
|  | ВСЕГО ПО СМЕТЕ (А+Б) |  |  |  | **52.487,6** |  |

**Таблица 5**

Составим смету затрат на оборудование НУП (табл.6).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| обоснование  принятия | Наименование работ | ед. | кол-во | сметная ст-ть, руб. | | потреб  мощн, |
| единицы | или затрат | изм. | ед. | ед. | общ. | Вт |
| стоимости |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Прейскурант | А. Затраты на оборудование |  |  |  |  |  |
| 16 - 04 |  |  |  |  |  |  |
| Позиция  09-076 | 1. Контейнер НУП регулирующий | кон-р | 16 | **9.000** | **144000** |  |
| 09-075 | 2. Контейнер НУП основной | кон-р | 64 | **4.550** | **291200** |  |
| 09-092 | 3. Устройство оконечное кабельное для кабеля КМ-4 ОУК | к-т | 160 | **450** | **72000** |  |
| 09-098 | 4. Контейнер телемеханики | кон-р | 80 | **1.470** | **117600** |  |
|  | ИТОГО |  |  |  | **624800** |  |
|  | Стоимость неучтенного оборудования (10%) |  |  |  | **62.480** |  |
|  | ИТОГО |  |  |  | **687280** | |
|  | Тара и упаковка (от стоимости оборудования) | % | 0, 5 |  | **3436,4** |  |
|  | Наценка Главснаба связи (от стоимости оборудования) | % | 0, 5 |  | **3436,4** |  |
|  | Транспортные расходы (от стоимости оборудования) | % | 4 |  | **27491,2** |  |
|  | ИТОГО |  |  |  | **34364** | |
|  | Заготовительно-складские расходы (от предыдущего итога) | % | 1, 2 |  | **412,368** |  |
|  | ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ А |  |  |  | **722056,37** | |
|  | Б. Монтаж и настройка оборудования с учетом  накладных расходов и плановых накоплений (укрупнение в % от предыдущего итога) | | | |  | |
|  |  | % | 18 |  | **129970,15** | |
|  | ВСЕГО ПО СМЕТЕ (А+Б) |  |  |  | **852026,52** | |

**Таблица 6**

Итого по разделу "Расчет объема оборудования и капитальных затрат":

а) оборудование СС - **914.308,13** руб.

б) оборудование СУ - **323.356,23** руб.

в) оборудование ОУП - **52.487,60** руб.

г) оборудование НУП -  **852026,52**руб.

д) линейные сооружения - **3.559.588** руб.

е) здание СС - **198.773** руб.

ж) здание СУ - **198.773** руб.

з) здание ОУП - **182.430** руб.

и) оборудование ЭПУ - **418.750** руб.

**ВСЕГО ПО КАПИТАЛЬНЫМ ЗАТРАТАМ НА ПОСТРОЙКУ КАБЕЛЬНОЙ МАГИСТРАЛИ: 6.700.492,48 руб.**

**4. Расчет объема продукции.**

Расчет объема продукции Q производится по номенклатуре продукции, разработанной для предприятий, обслуживанющих линии прередачи, канала и тракты первичной сети. Выписка номенклатуры находится в [1.стр.32]. Расчет выполняетс япо формуле [1.стр.11]:

Q = ∑ \* Ni \* Цi ,

где Ni - натуральный измеритель объема продукции обслуживаемых в течении года технических средств: каналов, канало-км, км кабеля и т.д.;

Цi - цена i-говида продукции;

Расчет объема продукции в натуральном и денежном выражении произведем в таблице 7:

Наименование показателей Цена ед.пр., Объем прод. Объем прод. Структура

руб. в нат. выраж. в ден. выраж. объема пр., %

1.Магистральные и внутризоновые

линии передачи (за год):

а)Кабельные линии передачи типа **932** **490** **456.680 24,43**

КМ-4:

2. Телефонные каналы:

а)На коаксиальных линиях типа

КМ-4:

в 1-й введенной 300-канальной **3,60** **300**  **367.200 19,64**

группе:

организованные сверх 1-й 300-ка- **1,40** **950**  **452.200 24,19**

нальной полностью введенной

группы:

3.Телефонные групповые тракты:  **70 1150 80.500 4,3**

4.Телефонные каналы оконечные,

образованные оконечной преобра-

зовательной аппаратурой:

а)От 720 до 1920 и 3600 каналов:

не оборудованные аппаратурой  **208 1080 224.640** **12,0**

полуавтоматики, автоматики и

зоновой связи:

оборудованные аппаратурой **1068 170 288.360 15,42**

полуавтоматики, автоматики и

зоновой связи:

ВСЕГО  **1.869.580 100**

Табл.7

**5. Расчет численности производственных работников.**

Для определения численности работников по обслуживанию проектируемого участка кабельной магистрали неоюходимо расчитать производственный персонал:

* по обслуживанию систем передачи в ЛАЦах, на УП;
* по обслуживанию линейных сооружений.

Инженерно-технический персонал ЛАЦ СС на текущее обслуживание, профилактику каналов и оборудования, развитие связей определяется в соответствии с приказом Министерства Связи СССР № 26 от 19.01.1988 г. “О нормативах численности производственного штата для преприятий междугородной телефонной связи в зависимости от числа каналов в приведенных единицах”.

Инженерно-технический персонал ЛАЦ СС на текущее обслуживние, профилактику каналов и оборудования, развитие связей определяется в зависимости от числа каналов в приведенных единицах [1.стр.34]. Распределение работников по квалификации: 20% - инженеров, 40% - электромехаников, 40% - электромонтеров. Численность работников для обслуживания электропитающих установок в ЛАЦе примем равную 4 единицам (3 электромонтера и 1 электромеханик).

Определяем число каналов ЛАЦ в приведенных единицах:

N’=N\*K,

где N’- количество приведенных каналов ЛАЦ;

N - количество оконечных телефонных каналов;

К - коэффициент приведения (прямые телефонные каналы

оконечные на коаксиальном кабеле, К=0,7).

N’=0,7\*1250=**875** прив. Каналов.

Для данного количества приведенных каналов численность штата составляет 17 единиц. Распределение работников по квалификациям:

инженеры- 20% - 3 ед.;

электромеханики - 40% - 7 ед.;

электромонтеры - 40% - 7 ед.

Численность работников для обслуживания электропитающих установок в ЛАЦ принимаем равной 4 единицы:

электромонтеры - 3 ед.;

электромеханики - 1 ед.

Всего работников ЛАЦ СС составляет 21 единица + 3 единицы штата группы развития и ремонта.

Численность работников на техническое обслуживание сетевых узлов связи (СУС) определяется по формуле [1.стр.13]:

∑ Ni \* Hi

M = \* h,

Фмес

где Ni - количество обслуживаемого оборудования;

Hi - норматив обслуживания для соответствующего оборудования, чел.-ч.

h - коэффициент, учитывающий резерв на отпуска.

Фмес - месячный фонд рабочего времени (173 часа в месяц).

Коэффициент определяется следующим образом:

* для электромонтеров h = 1,05 (15-дневный отпуск);
* для электромехаников h = 1,06 (18-дневный отпуск);
* для инженеров h = 1,08 (24-дневный отпуск).

Составим таблицу норм обслуживания оборудования сетевого узла(табл.8).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  оборудования | количество  единиц | Норматив обслуживания  в чел/час в мес на 1 стойку | всего  чел/час |
| СИП - 300 | 1 | 3,7 | **3,7** |
| СППР - ПГ | 1 | 0,8 | **0,8** |
| СОТ - ПГ | 1 | 1,4 | **1,4** |
| СПП | 1 | 7,0 | **7,0** |
| СВП | 1 | 1,4 | **1,4** |
| СОТ - ВГ | 1 | 2,5 | **2,5** |
| СТВГ | 6 | 0,7 | **4,2** |
| СОТ - ТГ | 1 | 2,5 | **2,5** |
| СС - 1920П | 1 | 2,0 | **2,0** |
| СГУГ | 1 | 2,0 | **2,0** |
| СДП - 4 | 1 | 1,4 | **1,4** |
| СЛУК - ОП | 1 | 2,1 | **2,1** |
| СТМ - ОП | 1 | 0,9 | **0,9** |
| ССС - 3 | 1 | 1,0 | **1,0** |
| СВТ | 2 | 1,5 | **3,0** |
| СВКО | 1 | 0,3 | **0,3** |
| СВИ | 1 | 0,9 | **0,9** |
| СПМ | 1 | 3,9 | **3,9** |
| ПСП - О | 1 | 1,5 | **1,5** |
| САРН | 4 | 1,5 | **5,6** |
| СПВГ - ТГ | 1 | 0,8 | **0,8** |
| ВСЕГО |  |  | **48,9** |

**Таблица 8**

Инженерно-технический персонал СУС определяем в соответствии с количеством каналов ТЧ 100 на узле :

инженер - 1 ед.;

электромеханик - 1 ед.

Для обслуживания:

электромеханик - 1 ед.;

электромонтер - 3 ед.

Итого с учетом сменного персонала на 4 смены имеем:

инженеры - 5 ед.;

электромеханики - 5 ед.;

электромонтеры - 3 ед.

Численность штата группы развития и ремонта оборудования определяем дополнительно из расчета 15% от численности технического персонала, что будет составлять:

13\*0,15=1,95 ед.

Всего на СУС численность штата будет составлять 15 человек. Аналогично рассчитываем количество работников для обслуживания обслуживаемого усилительного пункта.

Составим таблицу норм обслуживания оборудования (Табл.9).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  оборудования | количество  единиц | Норматив обслуживания  в чел/час в мес на 1 стойку | всего  чел/час |
| СДП - 4 | 1 | 1,4 | **1,4** |
| СЛУК - ОУП | 1 | 2,1 | **2,1** |
| СТМ - ОУП | 1 | 0,9 | **0,9** |
| ССС- 3 | 1 | 1,0 | **1,0** |
| СВТ | 1 | 1,5 | **1,5** |
| ВСЕГО |  |  | **6,9** |

**Таблица 9**

Так как по нормативу получилось всего 6,9 человека в месяц, то исходя из типовых штатов для ОУП (выписка из приказа № 170 от 24.04.1985 г. Министерства Связи СССР) устанавливаем:

инженер - 1 ед.;

старший инженер - 1 ед.;

электромеханик - 1 ед.

Расчет численности работников кабельного участка производим в соответствии с приказом Министерства Связи СССР № 170 от 24.04.1985 г. Норматив на обслуживание 1 км кабеля типа КМ-4 в месяц составляет 6,0 чел/час. Определяем количество работников:

М1=(490\*6/173)\*1,08=**18,77** человек

Для технического обслуживания НУП берем 4 электромеханика. На обслуживание линейного тракта СП К-1920П норматив составляет 130чел/час в месяц при числе ОУП от 1 до 4.

М2=130/173\*1,08=**0,82** шт. ед.

Берем 1 штатную единицу. Из числа работников, определенных по нормативам, устанавливаем должности электромонтеров и кабельщиков-спайщиков с учетом сложности объема выполняемых работ. 19 штатных единиц распределяем по должностям следующим образом:

электромонтеры - 8 ед.

кабельщики-спайщики - 8 ед.

Сверх штата, определенного по нормативам, устанавливаем должности:

начальник КУ - 1 ед.

старший электромеханик - 1 ед.

старший техник - 1 ед.

Итого на кабельном у частке имеем штатные единицы.

Составим таблицу рассчитанной численности работников

по обслуживанию участка кабельной магистрали (Табл. 10).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | кол-во | з.п.  в месяц, | доп. выплаты | Всего  тыс. руб. | |
| должности | ед. | тыс. руб. | тыс. руб. | в месяц | годовая |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ЛАЦ СС |  |  |  |  |  |
| начальник ЛАЦ | 1 | 240 | 48 | **288** | **3.456** |
| ст. инженер | 1 | 230 | 46 | **276** | **3.312** |
| инженер | 1 | 210 | 42 | **252** | **3.024** |
| ст. электромех. | 2 | 170 | 34 | **408** | **4.896** |
| электромеханик | 8 | 150 | 30 | **1440** | **17.280** |
| эл. монтер - VIр. | 3 | 148 | 29 | **536** | **6.432,48** |
| эл. монтер - Vр. | 6 | 126 | 25 | **913** | **10.964** |
| эл. монтер - IVр. | 2 | 111 | 22 | **268** | **3.216** |
| ЛАЦ СУС |  |  |  |  |  |
| начальник ЛАЦ | 1 | 230 | 46 | **276** | **3.312** |
| инженер | 4 | 210 | 42 | **1008** | **18.096** |
| ст. электромех. | 1 | 170 | 34 | **204** | **2.448** |
| электромеханик | 5 | 150 | 30 | **900** | **10.800** |
| эл. монтер - VIр. | 2 | 148 | 29 | **357** | **4.288** |
| эл. монтер - Vр. | 1 | 126 | 25 | **152** | **1.827** |
| эл. монтер - IVр. | 1 | 111 | 22 | **134** | **1.608** |
| ОУП (полуобслуж.) |  |  |  |  |  |
| ст. инженер | 1 | 210 | 42 | **252** | **3.024** |
| инженер | 1 | 190 | 38 | **228** | **2.736** |
| электромеханик | 1 | 150 | 30 | **180** | **2.160** |
| КУ |  |  |  |  |  |
| начальник КУ | 1 | 240 | 48 | **288** | **3.456** |
| ст. электромех. | 1 | 180 | 36 | **216** | **2.592** |
| ст. техник | 1 | 150 | 30 | **180** | **2.160** |
| эл. монтер - VIp. | 1 | 148 | 29 | **178** | **8.640** |
| эл. монтер - Vp. | 6 | 126 | 25 | **913** | **2.144** |
| эл. монтер - IVp. | 1 | 111 | 22 | **134** | **10.964** |
| каб. сп. - VIp. | 3 | 159 | 31 | **477** | **1.608** |
| каб. сп. - Vp. | 5 | 137 | 27 | **807** | **5.725** |
| электромеханик | 4 | 150 | 30 | **72** | **9.687** |
| **ИТОГО** | **65** |  |  |  | **149.855** |
| в т. ч. ИТР | 16 |  |  |  | **52.512** |
| рабочие | 49 |  |  |  | **97.343** |

**Таблица 10**

**6. Расчет эксплуатационных расходов.**

Эксплуатационные расходы включают следующие статьи затрат:

* заработная плата штата основной деятельности;
* отчисление на социальное страхование;
* амортизационные отчисления;
* материалы и запасные части;
* электроэнергия со стороны для производственных нужд;
* прочие производственные расходы;
* прочие управленческие и эксплуатационно-хозяйственные расходы.

а) При определении годового фонда заработной платы работников исходными данными являются численность производственных работников, их должностной состав и квалификация, а также месячные оклады для инженеров и электромехаников и часовые тарифные ставки электромонтеров и кабельщиков-спайщиков в соответствии с Приказом Министра связи СССР №505 от 17.11.86 (приложения 13, 14). Размер часовой тарифной ставки электромонтеров и кабельщиков-спайщиков зависит от их квалификации. Примем распределение электромонтеров по квалификации: IV разряд - 16 %; V - разряд - 68%; VI - разряд 16%, а кабельщщиков-спайщиков: V - разряд - 60%; VI - разряд - 40%. Исходя из этого в табл. 10 приведем расчитанные результаты.

Премиальный фонд (Фпрем) в размере 25% учитывается только для электромонтеров и кабельщиков-спайщиков. Инженерно-технические работники получают премию из фонда материального поощрения.

Фпрем = ФЗПгод.раб \* 0,25=0,25 \* **97.343** руб. = **24.335** руб.

Определяем годовой фонд заработной платы:

ФЗПгод. = Фгод.осн + Фдоп + Фпрем (12)

ФЗПгод. = **149.885** руб. + **24.335** руб. = **174.220** руб.

В результате получаем, что фонд заработной платы (ФЗП год) равен **174.220** руб.

б) Отчисления органам социального страхования производится в размере 7% от годового ФЗП, т.е. **12.195** руб.

в) Амортизационные отчисления определяются из сметной стоимости ОПФ и норм амортизации по формуле[1.стр. 15]:

k

Эаморт. = ∑ \* Фосн. \* ni , руб.

i=1

где Эаморт. - сумма амортизационных отчислений;

Фосн. - сметная стоимость i-го вида ОПФ, принимается равной величине кап. затрат;

ni - действующие нормы амортизации для i-го вида ОПФ, %;

k - число видов ОПФ.

Составим таблицу результатов расчета амортизационных отчислений.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды основных  производственных фондов | Норма амортиз.  отчислений от ОПФ, руб | Сметная ст - ть с учетом всех видов наценок | Эаморт  i-го вида ОПФ,  руб |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Здания. | 2,6 | **579.976** руб. | **15.079** руб. |
| 2. Кабельные линии связи в грунте. | 3,9 | **3.559.588** руб. | **138.824** руб. |
| 3. Аппаратура уплотнения и усиления кабельных междуго-родних линий связи полупро-водниковая. | 5,7 | **825.261** руб. | **47.040** руб. |
| 4. Вводное, вводно-испыт. и вводно-коммутац. оборуд. кабельных линий связи. | 6,5 | **1.237.664** руб. | **80.448** руб. |
| 5. Энергетическое оборуд. | 10,0 | **418.750** руб. | **41.875** руб. |
| ИТОГО |  |  | **323.326** руб. |

г) Расходы на материалы и запасные части принимаются в размере 1,1 руб. на 100 руб. объема продукции (по указаниям Главсвязьпроекта). Т.к. в нашем случае объем продукции равен **1.869.580** руб. в год, то на материалы отведем расходы в размере 1,1%:

(**1.869.580** руб. / 100%) \* 1,1% = **20.565** руб.

д) Расходы на электроэнергию со стороны для производственных нужд определяем по тарифу 0,025 руб. за кВт-ч. Мощность, потребляемую оборудованием, можно определить по формуле [1.стр.16]:

∑ Ni Wi ti

W = (13)

з

где Ni - количество единиц оборудования определенного вида;

Wi - мощность потребляемая за час работы единицей оборудования;

ti - время действия оборудования за год, ч; (ti = 8760)

з - КПД (з = 0,67).

Исходя из расчитанного выше общее потребление мощности аппаратурой связи в нашем случае составляет **17.411** Вт. Т.е. по формуле (13):

W = (**17,411** кВт \* 8760 ч) / 0,67 = **227.642** кВт/ч

Т.е. расходы на э/энергию будут составлять в год:

**227.642** кВт/ч \* 0,025 руб. = **5.691** руб.

е) Прочие производственные расходы, а также прочие управленческие и эксплуатационно-хозяйственные расходы для предприятий, обслуживающих первичные сети, определяются вместе в размере 67,1% от фонда заработной платы:

(**174.220** руб. /100%) \* 67,1% = **116.902** руб.

Составим таблицу общих эксплуатационных расходов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  статей затрат | сумма затрат,  руб. | структура эксплуатац.  расходов в % к итогу |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Фонды оплаты труда | **174.220** руб. | **29,54%** |
| 2. Отчисления органам соц. страхования | **12.195** руб. | **2,06%** |
| 3.Амортизационные отчисления | **280.628** руб. | **47,6%** |
| 4. Расходы на электроэнергию | **5.691** руб. | **0,8%** |
| 5. Расходы на материалы и запчасти, производственные, управленческие и на эксплуатационно-хозяйственные нужды. | **116.902** руб. | **20%** |
| ИТОГО | **589.636** руб. | **100%** |

**7.Основные экономические показатели, характеризующие эффективность капитальных вложений.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование  показателей | Условное  обозначение | Расчетная  формула | Количество |
| 1. | Протяжность трассы, км | L |  | **490** |
| 2. | Количество каналов, канал | N |  | **1.250** |
| 3. | Капитальные затраты, тыс. руб. | К |  | **6.700.492** |
| 4. | Удельные капитальные затраты: |  |  |  |
|  | на канал, рублей | Куд(кан) | K/N | **5.360,39** |
|  | на кан. км, рублей | Куд(кан. км) | K/N\*L | **11** |
| 5. | Эксплуатационные расходы, тыс. руб. | Э |  | **589.636** |
| 6. | Удельные эксплуатационные расходы: |  |  |  |
|  | на канал, рублей | Эуд(кан) | Э/N | **471,71** |
|  | на кан. км, рублей | Эуд(кан. км) | Э/N\*L | **0,96** |
| 7. | Объем продукции, руб. | Q |  | **1.869.580** |
| 8. | Себестоимость 100 рублей продукции | С | Э/Q | **0,3154** |
| 9. | Прибыль, руб. | П | Q-Э | **1.279.944** |
| 10. | Количество работников, ед. | М |  | **65** |
| 11. | Производительность труда работников, руб/чел. | Птр | Q/М | **28.762,77** |
| 12. | Коэффициент экономической эффективности | Е | П/К | **0,191** |
| 13. | Срок окупаемости капитальных вложений, лет | Т | К/П | **5,23** |

Последние два показателя сравним с нормативными (Ен = 0,12 и Тн = 8,3 года) и увидим, что расчитанные показатели превосходны!

**8. Заключение.**

Расчет показателей абсолютной (общей) экономической эффективности показывает, что рассчитанные значения коэффициента экономической эффективности капитальных вложений Е и срок окупаемости капитальных вложений Т соответствуют нормам. Следовательно, проект строительства участка кабельной магистрали можно считать экономически эффективным.

Основным полезным результатом деятельности ТПО является образование и обслуживание каналов и трактов для предоставления их вторичным сетям. Поэтому главным источником для увеличения прибыли являются объем продукции. Резерв для увеличения числа каналов составляет 34,9% от номинальной емкости системы передачи К-1920П. При этом капитальные затраты потребуются только на оборудование ЛАЦ.

Важнейший вид ресурса ТПО - основные производственные фонды. Высокая стоимость ОПФ приводит к их решающему влиянию на основные экономические показатели предприятия. Использование ОПФ оценивается стоимостными и натуральными показателями: - фондоотдача, Кн=Q/Ф; он характеризует отдачу по продукции с каждого рубля ОПФ.

Рост Кн возможен в случае повышения цен на продукцию связи, снижения цен на ОПФ и повышения их производительности в результате научно-технического прогресса - это внешние факторы, не зависящие от предприятия.; - фондовооруженность V=Ф/Т, где Т- среднесписочная численность работников. Характеризует соотношения между объемами, вовлекаемыми в процесс производства средств труда и рабочей силы. Рост фондовооруженности возможен при росте цен на ОПФ за счет снижения числа работников вследствие механизации и автоматизации работ.

Но в данное время существуют другие системы уплотнения на оптических кабелях связи, которые по своим экономическим характеристикам значительно выше.