

Ім'я користувача:
приховано налаштуваннями конфіденційності

ID перевірки:
1016351752

Дата перевірки:
13.06.2024 01:29:07 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Library + My Database

Дата звіту:
14.06.2024 14:31:57 EEST

ID користувача:
100011372

Назва документа: Плескалюк Максим ТК-41 дип

Кількість сторінок: 30 Кількість слів: 5433 Кількість символів: 39176 Розмір файлу: 258.00 KB ID файлу: 1016155471

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

40.2% Схожість

Найбільша схожість: 35% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1015216381)

Пошук збігів з Інтернетом не проводився

40.2% Джерела з Бібліотеки

14

Сторінка 32

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

463

Підозріле форматування

14
сторінок

1 АНАЛІЗ СТАНУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ РАЙОНУ

1.1 Організація зв'язку на телекомунікаційній мережі Вижницького району

При побудові телекомунікаційної мережі району кінцеві автоматичні телефонні станції, які встановлені в селах, підключаються до центральної станції, розміщеної в районному центрі. Якщо районним центром являється місто обласного підпорядкування, обласний або республіканський центр, то в місті будується міська телефонна мережа (МТМ), а для зв'язку абонентів сільського району, на території якого розміщене місто, будується сільська телефонна мережа, яка повинна мати вихід на МТМ міста і на міжміську телефонну мережу (ММТМ).

Зв'язок для сільських абонентів в приміському районі може бути організований або нарощуванням ємності міської телефонної мережі, або організацією на МТМ сільсько-приміського вузла (ВСП) вихідного та вхідного зв'язку. Організація зв'язку нарощуванням ємності МТМ пропонує включення сільських АТС в найближчі міські районні станції з виділенням для сільських АТС відповідної номерної ємності із загальної ємності МТМ.

В даному дипломному проекті пропонується провести заміну обладнання центральної станції Вижницького району, в якості якої використовується обладнання електромеханічної АТС типу АТСК-100/2000, на цифрову систему комутації "ЕС-11" та організувати зв'язок з існуючими на мережі станціями.

Оскільки, мережа Вижницького району включає достатньо велику кількість телефонних станцій та займає значну територію, то пропонуємо:

- частину кінцевих станцій включити безпосередньо в центральну станцію;
- в селищі міського типу Берегомет організувати вузол сільсько – приміський для абонентів сільських АТС розміщених на значно ближчій віддалі до селища.

Зв'язок центральної станції та вузла сільсько-приміського (ВСП) здійснюється по каналах зв'язку, організованих за допомогою цифрових систем передачі.

У процесі організації АТС – ВСП рекомендується, як і на центральній станції використовувати цифрову електронну систему комутації "ЄС-11", яка є кращою системою комутації у порівнянні з багатьма іншими сучасними АТС. Досягненні при цьому основні переваги зводяться до наступного:

- забезпечується охоплення однієї ЦСК "ЄС-11" одночасно всіх рівнів ієрархії мережі сільського адміністративного району;
- надається однаковий рівень і якість обслуговування всім абонентам ЦСК "ЄС-11", незалежно від місця їхнього доступу до мережі;
- централізується технічне обслуговування й експлуатація всього встановленого на мережі обладнання "ЄС-11";
- зберігається можливість подальшого розвитку встановлюваних на мережі станцій "ЄС-11" на базі останніх модифікацій обладнання і програмного забезпечення, яка гарантується конструктивною, схемною і програмною сумісністю всіх системних розробок;
- трансформації мережі електрозв'язку сільського адміністративного району в цифрову мережу інтегрального обслуговування при відносно невеликих капіталовкладеннях.

Реалізація перерахованих вище переваг системи вимагає комплексної поетапної реконструкції всієї мережі САР на основі цифрової системи комутації "ЄС-11". Послідовність цих етапів визначають плавний і економічний перехід до цифрової мережі, а в перспективі і до цифрової мережі з інтеграцією обслуговування (ЦМІО):

- надання поліпшеної якості і розширеного асортименту послуг зв'язку в першу чергу абонентам райцентру;
- негайне поліпшення якості міжміського зв'язку;

о наявність не більш двох переходів аналог-цифра-аналог на будь-якому етапі реконструкції мережі і при будь-яких з'єднаннях у межах мережі електров'язку сільського адміністративного району.

На телефонній мережі Вижницького району працюють такі станції:

- кінцева станція КС-1 ємністю 200 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Черешенька;
- кінцева станція КС-2 ємністю 200 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Віженка;
- кінцева станція КС-3 ємністю 300 номерів системи АТСК-100/2000 встановлена в селі Мілієво;
- кінцева станція КС-4 ємністю 150 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Замістя;
- кінцева станція КС-5 ємністю 300 номерів системи АТСК-100/2000 встановлена в селі Черногузи;
- кінцева станція КС-6 ємністю 100 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Багна;
- кінцева станція КС-7 ємністю 250 номерів дві системи АТСК-50/200М встановлена в селі Банилів;
- кінцева станція КС-8 ємністю 1024 номери системи АТСКЕ"Квант", встановлена в селі Вашківці;
- кінцева станція КС-9 ємністю 100 номерів системи АТСК-50/200М, встановлена в селі Сл. Банилів;
- кінцева станція КС-10 ємністю 512 номерів системи АТСКЕ "Квант" встановлена в селі Коритне;
- кінцева станція КС-11 ємністю 512 номерів системи АТСКЕ "Квант", встановлена в селі Карапчів;
- кінцева станція КС-12 ємністю 600 номерів системи АТСК-100/2000, встановлена в селі Іспас.

11

Автоматична телефонна станція сільсько-приміський вузол системи “ЄС-11” включається в центральну станцію і має абонентську ємність 585 номерів. В АТС-ВСП с.м.т. Берегомет включаються кінцеві станції:

- кінцева станція КС-21 ємністю 360 номерів системи ЄС-11 встановлена в селі Берегомет-1;
- кінцева станція КС-22 ємністю 330 номерів системи ЄС-11 встановлена в селі Берегомет-2;
- кінцева станція КС-23 ємністю 200 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Лукавці;
- кінцева станція КС-24 ємністю 1300 номерів системи АТСК-100/2000 встановлена в селищі Берегомет;
- кінцева станція КС-25 ємністю 100 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Велике;
- кінцева станція КС-26 ємністю 150 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Стебник;
- кінцева станція КС-27 ємністю 150 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Лопушно;
- кінцева станція КС-28 ємністю 150 номерів системи АТСК-50/200М встановлена в селі Шепіт.

На мережі телефонного району утворено вузловий район в який включаємо:

- вузлову станцію ВС-3 ємністю 510 номерів системи “ЄС-11”, встановлена в селі Мігово.

У вузлову станцію ВС-3 включаються:

- кінцева станція КС-31 ємністю 600 номерів системи АТСК-100/2000 встановлена в селі Майдан;
- кінцева станція КС-32 ємністю 495 номерів системи “ЄС-11” встановлена в селі Мігово-1;
- кінцева станція КС-33 ємністю 405 номерів системи “ЄС-11” встановлена в селі Мігово-2.

12

Зв'язок між АТС-ВСП і кінцевими станціями району здійснюється по з'єднувальних лініях, які організуються за допомогою апаратури системи передачі ІКМ-15 та ІКМ-30.

Центральна станція та сільсько-приміський вузол побудовані на базі станції "ЄС-11" забезпечують сільським абонентам зв'язок:

- із спеціальними службами
- з АМТС зони по замовно-з'єднувальних лініях і з'єднувальних лініях міжміських.

1.2 Нумерація абонентів

Станції "ЄС-11" забезпечують застосування закритої або відкритої без індексу чи з індексом виходу системи нумерації абонентів і мають можливість приймання від абонента різної кількості цифр номера залежно від напрямку зв'язку- від 2-х цифр при виклику спецслужб до 16-ти цифр при міжнародних з'єднаннях.

При ввімкненні в АЛ станції апаратів спеціальних чи інформаційно-повідкових служб для них передбачаються скорочені номери типу 0xx, відмінні від нумерації відповідних служб, ввімкнених у вузол спецслужб місцевої мережі.

Забезпечується програмне встановлення наступних категорій автоматичного визначення номера (АВН):

- міжнародний зв'язок (+700,+800,+900);
- готельні телефони з можливостями категорії 1 (+800);
- місцевий зв'язок;
- пріоритетний зв'язок;
- міжнародний зв'язок (+800);
- міжміські таксофони;
- міжнародний зв'язок (+700, +800, +900)
- передача даних (+800, +800);
- універсальний таксофон;

- міжнародний зв'язок (800).

Забезпечено можливість розподілу абонентів програмним способом за внутрішньостанційними категоріями (до 32 категорій з урахуванням резерву), до яких мають входити такі категорії обслуговування:

○ АЛ, виключені з обслуговування адміністрацією зв'язку. При спробах встановлення вихідного і вхідного зв'язку для такої АЛ абонентам передається відповідна фраза автоінформатора або вказівний сигнал. В цю категорію не припускається включати лінії екстрених спецслужб;

○ АЛ із заборонаю втручання. Ця категорія забороняє всі види втручання (підімкнення телефоністки, передачу сигналу повідомлення, підімкнення оператора технічної експлуатації тощо). Така категорія привласнюється АЛ, що має пристрій передачі даних;

В даному проекті на СТМ доцільно використати закриту систему нумерації, вона буде п'ятизначною. План нумерації абонентів показано в таблиці 1.

План нумерації абонентів показано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Нумерація абонентських ліній

Назва АТС	Тип обладнання	Ємність АТС	Нумерація абонентів
ЦС	ЄС-11	2080	61111-63180
КС-1	АТСК-50/200М	200	71111-71200
КС-2	АТСК-50/200М	200	71311-71400
КС-3	АТСК-100/2000	300	71511-71700
КС-4	АТСК-50/200М	150	71911-71050
КС-5	АТСК-100/2000	300	72111-72300
КС-6	АТСК-50/200М	100	72411-72400
КС-7	АТСК-50/200М	200	72611-72700
КС-8	АТСКЕ"Квант"	1024	73111-74134

Продовження таблиці 1.1

КС-9	АТСК-50/200М	100	76111-76100
КС-10	АТСКЕ"Квант"	512	76311-76822
КС-11	АТСКЕ"Квант"	512	77111-77622
КС-12	АТСК-100/2000	600	79111-79600
СПВ	АТСЕ "ЕС-11"	585	35111-35695
КС-21	АТСЕ "ЕС-11"	360	38111-38460
КС-22	АТСЕ "ЕС-11"	330	37611-37930
КС-23	АТСК-50/200М	200	36111-36200
КС-24	АТСК-100/2000	1300	39111-30300
КС-25	АТСК-50/200М	100	36311-36300
КС-26	АТСК-50/200М	150	36411-36550
КС-27	АТСК-50/200М	150	36611-36750
КС-28	АТСК-50/200М	150	36911-36050
ВС-3	АТСЕ "ЕС-11"	510	31111-31610
КС-31	АТСК-100/2000	600	32111-32600
КС-32	АТСЕ "ЕС-11"	495	33111-33505
КС-33	АТСЕ "ЕС-11"	405	34111-34515

4 РОЗРАХУНОК ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕЛЕФОННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

4.1 Розрахунок інтенсивності телефонного навантаження центральної станції

Телефонне навантаження являє собою важливу характеристику продукції, яку виробляє будь-яка телефонна станція.

АТСЕ обслуговує будь-який виклик, що поступив на вхід системи, завдяки програмному керуванню, яке забезпечує пошук необхідних шляхів з'єднання при будь-якому стані комутаційної системи.

У відповідності з цим в залежності від способу побудови мережі проводиться розрахунок телефонного навантаження.

Кожна абонентська лінія і-категорії характеризується в годину найбільшого навантаження ГНН трьома інтенсивностями навантажень при місцевому зв'язку:

- вихідного зовнішнього навантаження - $u_{вх}$;
- вхідного зовнішнього навантаження - $u_{вх}$;
- внутрішньостанційного навантаження - $u_{вн}$.

а) Розрахунок інтенсивність навантаження вихідного зв'язку проводимо за формулою [3]:

$$Y_{вцс} = q_{в} \sum N_{цс} \times u_{ві} \quad (4.1)$$

де $N_{цс}$ – число абонентів і- категорії на ЦС;

$u_{ві}$ – інтенсивність питомих абонентських навантажень в ГНН для відповідної категорії абонентів ;

$q_{в}$ – коефіцієнти враховуючі, що навантаження ЗЛ відрізняються від прогнозованих для АЛ [3]

$$g_{в} = (t_{в} - \Delta_{в}) / t_{в} \quad (4.2)$$

де $\Delta_{в}$ – це середні відхилення тривалостей заняття викликом абонентської і з'єднувальної лінії (каналу) при вихідному з'єднанні.

Для вихідного з'єднання [3]:

$$\Delta_{в} = t_{гс} + t_{цс} \times m + t_{вз} \quad (4.3)$$

де t_{rc} – середня тривалість прослуховування сигналу готовності станції;

m – кількість цифр місцевого номеру, що приймається від абонента до початку встановлення з'єднання;

t_{nc} – середній час набору цифри;

$t_{вз}$ – середня тривалість встановлення з'єднання в межах станції;

t_r – середня тривалість заняття АЛ (таблиця ЗМП);

$t_{вз}$ – тривалість встановлення вхідного з'єднання від закінчення приймання номера до ввімкнення в АЛ сигналу виклику;

Визначимо кількість абонентів центральної станції по секторах в залежності від їх структурного складу:

$$N_a = 2080 \times 0,1 = 208 \text{ аб}$$

$$N_{nc} = 2080 \times 0,15 = 312 \text{ аб}$$

$$N_{kv} = 2080 \times 0,75 = 1560 \text{ аб}$$

$$\Delta_b = 3 + 1,2 \times 5 = 9 \text{ с}$$

$$q_b = (70 - 9) / 70 = 0,871$$

$$Y_{вцс} = 0,871(208 \times 0,033 + 312 \times 0,013 + 1560 \times 0,005 + 0,119 \times 25) = 18,9 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність навантаження вхідного зв'язку центральної станції визначаємо за формулою [3]:

$$Y_{вцс} = q_{вх} \times \sum N_{цс} \times y_{вх} \quad (4.4)$$

де $q_{вх}$ - коефіцієнт враховуючий відмінність навантаження ЗЛ від прогнозованих для АЛ [3]

$$g_{вх} = (t_{вх} + \Delta_{вх}) / t_{вх} \quad (4.5)$$

де $t_{вх}$ – середня тривалість заняття АЛ [3]

$$\Delta_{вх} = t_{цс} \times m_{вх} + t_{вз} \quad (4.6)$$

де $m_{вх}$ – число цифр, що приймає станція при вхідному з'єднанні

$t_{цс}$ – середній час приймання цифр

$$\Delta_{вх} = 1,2 \times 4 + 0 = 4,8 \text{ с}$$

$$q_{вх} = (80 + 4,8) / 80 = 1,06$$

$$Y_{вцс} = 1,06(208 \times 0,032 + 312 \times 0,01 + 1560 \times 0,004) = 16,98 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність навантаження внутрішньостанційного зв'язку центральної станції визначаємо за формулою [3]:

17

$$Y_{\text{внц}} = \sum N_{\text{нц}} \times y_{\text{внц}} \quad (4.7)$$

де $y_{\text{внц}}$ – інтенсивність питомих абонентських навантажень в ГНН для відповідної категорії абонентів

$$Y_{\text{внц}} = 208 \times 0,06 + 312 \times 0,02 + 1560 \times 0,013 = 39 \text{ Ерл}$$

4.2 Розрахунок інтенсивності навантаження при зв'язку з АМТС

Для автоматичного міжміського зв'язку використовуємо питому інтенсивність навантаження:

- вихідного до АМТС по замовно-з'єднувальних лініях – $y_{\text{аві}}$;
- вхідного від АМТС по з'єднувальних лініях міжміських – $y_{\text{авхі}}$.

Інтенсивність навантаження при вихідному автоматичному зв'язку визначаються за формулою [3]:

$$Y_{\text{ав}} = q_{\text{ав}} \sum N_i \times y_{\text{аві}} \quad (4.8)$$

де $y_{\text{ав}}$ – питома інтенсивність вихідного навантаження до АМТС по ЗЗЛ.

$$\Delta_{\text{ав}} = 3 + 1,2 \times 11 + 0 = 16,2 \text{ с}$$

$$q_{\text{ав}} = (175 - 16,2) / 175 = 0,908$$

$$Y_{\text{авц}} = 0,908(208 \times 0,007 + 312 \times 0,004 + 1560 \times 0,002) = 5,29 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність навантаження при вхідному автоматичному міжміському телефонному зв'язку визначається за формулою:

$$Y_{\text{авх}} = q_{\text{авх}} \sum N_i \times y_{\text{авхі}} \quad (4.9)$$

де $q_{\text{авх}}$ – коефіцієнт, враховуючий навантаження ЗЛ відрізняється від прогнозованих для АЛ;

$y_{\text{авхі}}$ – питома інтенсивність вхідного навантаження від АМТС по ЗЛМ.

$$\Delta_{\text{авх}} = 1,2 \times 4 = 4,8$$

$$q_{\text{авх}} = (200 + 4,8) / 200 = 1,024$$

$$Y_{\text{авх}} = 1,024(208 \times 0,006 + 312 \times 0,003 + 1560 \times 0,0015) = 4,64 \text{ Ерл}$$

4.3 Розрахунок інтенсивності навантаження між МТС і ЦС

Інтенсивність навантаження пучка з'єднувальних ліній міжміських між МТС і центральною станцією визначаємо за формулою [3]:

$$Y_{злм} = 0,004 N_{7цс} + 0,001 N_{+} + 0,0015 N. \quad (4.10)$$

де $N_{7цс}$ – число ліній РПП на центральній станції;

N_{+} та N – загальна кількість абонентів мережі, доступних через ЦС для МТС і відповідно з правом виходу на АМТС і без нього

$$Y_{злм} = 0,004 \times 2080 + 0,001 \times 6278 = 14,6 \text{ Ерл}$$

4.4 Розрахунок інтенсивності навантажень кінцевих станцій

4.4.1 Розрахунок інтенсивності вихідних навантажень кінцевих станцій

Розрахунок інтенсивності вихідних навантажень кінцевих станцій включених безпосередньо в ЦС визначаємо за формулою [3]:

$$Y_{вксі} = (q_v \cdot \sum N_{іксі} \times u_{ві}) \times K_T \quad (4.11)$$

де $N_{іксі}$ – число абонентів і-категорій на станції;

$u_{ві}$ – питома інтенсивність вихідного навантаження;

K_T – коефіцієнт тяготіння між КС та ЦС

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-1 ємністю 200 номерів, системи АТСК-50/200М, встановленої в селі Черешеньки

$$N_a = 200 \times 0,175 = 35 \text{ а}$$

$$N_{нг} = 200 \times 0,41 = 82 \text{ а}$$

$$N_{кв} = 200 \times 0,415 = 83 \text{ а}$$

$$\Delta_v = 3 + 1,2 \times 5 = 9$$

$$q_v = (60 - 9) / 60 = 0,85 \text{ с}$$

$$Y_{вкс-1} = 0,85(35 \times 0,046 + 82 \times 0,016 + 83 \times 0,006) = 2,91 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{вкс-1} = 2,91 \times 0,9 = 2,62 \text{ Ерл}$$

19

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-2 ємністю 200 номерів системи АТСК-50/200М, встановленої в селі Віженка:

$$Y_{\text{вкс}}-2=0,85(35 \times 0,046+82 \times 0,016+83 \times 0,006)=2,91 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-2=2,91 \times 0,9=2,62 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-3 ємністю 300 номерів системи АТСК-100/2000, встановленої в селі Мілієво:

$$N_{\text{ад}}=300 \times 0,155=46 \text{ а}$$

$$N_{\text{гг}}=300 \times 0,42=126 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=300 \times 0,425=128 \text{ а}$$

$$\Delta_{\text{в}}=9\text{с}$$

$$q_{\text{в}}=0,85\text{с}$$

$$Y_{\text{вкс}}-3=0,85(46 \times 0,04+126 \times 0,014+128 \times 0,0055)=3,67 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-3=3,67 \times 0,9=3,3 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-4 ємністю 150 номерів системи АТСК-50/200М, встановленої в селі Замістя:

$$N_{\text{ад}}=150 \times 0,2=30 \text{ а}$$

$$N_{\text{гг}}=150 \times 0,405=60 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=150 \times 0,395=60 \text{ а}$$

$$Y_{\text{вкс}}-4=0,85(30 \times 0,046+60 \times 0,016+60 \times 0,006)=2,3 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-4=2,3 \times 0,9=2,07 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність навантаження кінцевої станції КС-5 ємністю 300 номерів системи АТСК-100/2000, встановленої в селі Черногузи буде :

$$Y_{\text{вкс}}-5=0,85(46 \times 0,04+126 \times 0,014+128 \times 0,0055)=3,67 \text{ Ерл}$$

20

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-5=3,67 \times 0,9=3,3 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-6 ємністю 100 номерів системи АТСК-50/200М, встановленої в селі Багна:

$$N_{\text{ад}}=100 \times 0,25=25 \text{ а}$$

$$N_{\text{нг}}=100 \times 0,405=40 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=100 \times 0,345=35 \text{ а}$$

$$\Delta_{\text{в}}=9\text{с}$$

$$q_{\text{в}}=0,85 \text{ с}$$

$$Y_{\text{вкс}}-6=0,85(25 \times 0,047+40 \times 0,016+35 \times 0,006)=1,73 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-6=1,73 \times 0,9=1,55 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-7 ємністю 200 номерів системи АТСК-50/200М, встановленої в селі Банилів:

$$Y_{\text{вкс}}-7=0,85(35 \times 0,046+82 \times 0,016+83 \times 0,006)=2,91 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-7=2,91 \times 0,9=2,62 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-8 ємністю 1024 номерів системи АТСКЕ “Квант”, встановленої в селі Вашківці:

$$N_{\text{ад}}=1024 \times 0,155=159 \text{ а}$$

$$N_{\text{нг}}=1024 \times 0,42=430 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=1024 \times 0,425=435 \text{ а}$$

$$Y_{\text{вкс}}-8=0,85(159 \times 0,033+430 \times 0,013+435 \times 0,005)=11,06 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-8=11,06 \times 0,9=9,96 \text{ Ерл}$$

21

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-9 ємністю 100 номерів системи АТСК-50/200М, встановленої в селі Банилів:

$$Y_{\text{вкс}}-9=0,85(25\times 0,047+40\times 0,016+35\times 0,006)=1,73 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-9=1,73\times 0,9=1,55 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-10 ємністю 512 номерів системи АТСКЕ “Квант”, встановленої в селі Коритне:

$$N_{\text{ад}}=512\times 0,155=79 \text{ а}$$

$$N_{\text{цг}}=512\times 0,42=215 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=512\times 0,425=218 \text{ а}$$

$$Y_{\text{вкс}}-10=0,85(79\times 0,04+215\times 0,014+218\times 0,0055)=6,27 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-10=6,27\times 0,9=5,64 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-11 ємністю 512 номерів системи АТСКЕ “Квант”, встановленої в селі Карапчів:

$$Y_{\text{вкс}}-11=0,85(79\times 0,04+215\times 0,014+218\times 0,0055)=6,27 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-11=6,27\times 0,9=5,64 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-12 ємністю 600 номерів системи АТСК-100/2000, встановленої в селі Іспас:

$$N_{\text{ад}}=600\times 0,155=93 \text{ а}$$

$$N_{\text{цг}}=600\times 0,42=252 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=600\times 0,425=255 \text{ а}$$

$$Y_{\text{вкс}}-12=0,85(93\times 0,04+252\times 0,014+255\times 0,0055)=7,36 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вихідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкс}}-12=7,36\times 0,9=6,62 \text{ Ерл}$$

4.4.2 Розрахунок інтенсивності вхідних навантажень кінцевих станцій

Розрахунок інтенсивності вхідних навантажень кінцевих станцій проводимо за формулою [3]:

$$Y_{\text{вхк}} = (q_{\text{вх}} \cdot \sum N_{\text{ікс}} U_{\text{вхі}}) \times K_{\text{т}} \quad (4.12)$$

$q_{\text{вх}}$ – коефіцієнт, враховуючий, що навантаження ЗЛ відрізняються від прогнозованих для АЛ;

$K_{\text{т}}$ – коефіцієнт тяготіння між ЦС та КС.

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-1 ємністю 200 номерів:

$$Y_{\text{вхк-1}} = 1,06 (35 \times 0,034 + 82 \times 0,011 + 83 \times 0,0035) = 2,57 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхк-1}} = 2,57 \times 0,9 = 2,32 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-2 ємністю 200 номерів:

$$Y_{\text{вхк-2}} = 1,06 (35 \times 0,034 + 82 \times 0,011 + 83 \times 0,0035) = 2,57 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхк-2}} = 2,57 \times 0,9 = 2,32 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-3 ємністю 300 номерів:

$$Y_{\text{вхк-3}} = 1,06 (46 \times 0,037 + 126 \times 0,012 + 128 \times 0,004) = 3,95 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхк-3}} = 3,95 \times 0,9 = 3,56 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-4 ємністю 150 номерів :

$$Y_{\text{вхк-4}} = 1,06 (30 \times 0,034 + 60 \times 0,011 + 60 \times 0,0035) = 1,89 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхк-4}} = 1,89 \times 0,9 = 1,7 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-5 ємністю 300 номерів :

$$Y_{\text{вхк-5}} = 1,06 (46 \times 0,037 + 126 \times 0,012 + 128 \times 0,004) = 3,95 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхкс}}-5=3,95 \times 0,9=3,56 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-6 ємністю 100 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-6=1,06(25 \times 0,034+40 \times 0,011+35 \times 0,0035)=1,5 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхкс}}-6=1,5 \times 0,9=1,35 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-7 ємністю 200 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-7=1,08(35 \times 0,034+82 \times 0,011+83 \times 0,0035)=2,57 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхкс}}-7=2,57 \times 0,9=2,32 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-8 ємністю 1024 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-8=1,06(159 \times 0,037+430 \times 0,012+435 \times 0,004)=13,55 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхкс}}-8=13,55 \times 0,9=12,2 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-9 ємністю 100 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-9=1,06(25 \times 0,034+40 \times 0,011+35 \times 0,0035)=1,5 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхкс}}-9=1,5 \times 0,9=1,35 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-10 ємністю 512 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-10=1,06(79 \times 0,037+215 \times 0,012+218 \times 0,004)=6,76 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхкс}}-10=6,76 \times 0,9=6,08 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-11 ємністю 512 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-11=1,06(79 \times 0,037+215 \times 0,012+218 \times 0,004)=6,76 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вхкс}}-11=6,76 \times 0,9=6,08 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-12 ємністю 600 номерів:

$$Y_{\text{вкк}}-12=1,06(93 \times 0,037 + 252 \times 0,012 + 255 \times 0,004) = 7,94 \text{ Ерл}$$

З врахуванням коефіцієнту тяготіння між ЦС та КС інтенсивність вхідного навантаження буде:

$$Y_{\text{вкк}}-12=7,94 \times 0,9 = 7,14 \text{ Ерл}$$

4.4.3 Розрахунок інтенсивності навантаження при міжміському зв'язку абонентів кінцевих станцій

Інтенсивність міжміського вихідного навантаження абонентів кінцевих станцій визначаємо за формулою [3]:

$$Y_{\text{авкк}} = q_{\text{ав}} \sum N_{\text{кск}} \times Y_{\text{аві}} \quad (4.13)$$

де $q_{\text{ав}}$ - коефіцієнт, враховуючий, що навантаження ЗЛ відрізняються від прогнозованих для АЛ [3];

$$q_{\text{ав}} = (t_{\text{ав}} - \Delta_{\text{ав}}) / t_{\text{ав}} \quad (4.14)$$

$Y_{\text{аві}}$ - інтенсивність питомих абонентських навантажень ГНН при зв'язку з АМТС.

Визначимо інтенсивність міжміського вихідного навантаження КС-1 ємністю 200 номерів:

$$\Delta_{\text{ав}} = 3 + 1,2 \times 11 + 0 = 16,2 \text{ с}$$

$$q_{\text{ав}} = (150 - 16,2) / 150 = 0,83$$

$$Y_{\text{авкк}}-1 = 0,83(35 \times 0,004 + 82 \times 0,002 + 83 \times 0,001) = 0,33 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність міжміського вихідного навантаження $Y_{\text{авкк}} = 0,33$ Ерл характерна для кінцевих станцій: КС-1, КС-2, КС-7.

Визначимо інтенсивність міжміського вихідного навантаження КС-6 ємністю 100 номерів

$$Y_{\text{авкк}}-6 = 0,83(25 \times 0,004 + 40 \times 0,002 + 35 \times 0,001) = 0,18 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність міжміського вихідного навантаження $Y_{\text{авкк}} = 0,18$ Ерл характерна для кінцевих станцій: КС-6, КС-9.

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-4 ємністю 150 номерів:

$$Y_{\text{авкк}}-4 = 0,83(30 \times 0,004 + 60 \times 0,002 + 60 \times 0,001) = 0,25 \text{ Ерл}$$

25

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-3 ємністю 300 номерів:

$$Y_{авкс-3} = 0,83(46 \times 0,004 + 126 \times 0,002 + 128 \times 0,001) = 0,47 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність міжміського вихідного навантаження $Y_{авкс} = 0,47$ Ерл характерна для кінцевих станцій: КС-3, КС-5.

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-8 ємністю 1024 номери:

$$Y_{авкс-8} = 0,83(159 \times 0,004 + 430 \times 0,002 + 435 \times 0,001) = 1,61 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-10 ємністю 512 номерів:

$$Y_{авкс-10} = 0,83(79 \times 0,004 + 215 \times 0,002 + 218 \times 0,001) = 0,8 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність міжміського вихідного навантаження $Y_{авкс} = 0,8$ Ерл характерна для кінцевих станцій: КС-10, КС-11.

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-12 ємністю 600 номерів:

$$Y_{авкс-12} = 0,83(93 \times 0,004 + 252 \times 0,002 + 255 \times 0,001) = 0,94 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність міжміського вхідного навантаження абонентів кінцевих станцій визначаємо за формулою [3]:

$$Y_{авхкс} = q_{авх} * \sum N_{іксі} Y_{авхі} \quad (4.15)$$

де $q_{авх}$ - коефіцієнт, враховуючий, що навантаження ЗЛ відрізняються від прогнозованих для АЛ [3];

$$q_{авх} = (t_{авх} + \Delta t_{авх}) / t_{авх} \quad (4.16)$$

Визначення інтенсивності вхідного міжміського навантаження КС-1 ємністю 200 номерів:

$$Y_{авхкс-1} = 1,03(35 \times 0,003 + 82 \times 0,0015 + 83 \times 0,0005) = 0,28 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність вхідного міжміського навантаження $Y_{авхкс} = 0,28$ Ерл характерна для КС-1, КС-2, КС-7.

Визначення інтенсивності вхідного міжміського навантаження КС-3 ємністю 300 номерів:

$$Y_{авхкс-3} = 1,03(46 \times 0,003 + 126 \times 0,0015 + 128 \times 0,0005) = 0,41 \text{ Ерл}$$

26

Інтенсивність вхідного міжміського навантаження $Y_{авхкс}=0,41$ Ерл характерна для КС-3, КС-5.

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-6 ємністю 100 номерів:

$$\Delta_{вх}=1,2 \times 4 + 0 = 4,8$$

$$q_{авх}=(150+4,8)/150=1,03$$

$$Y_{авхкс-6}=1,03(25 \times 0,003 + 40 \times 0,0015 + 35 \times 0,0005) = 0,16 \text{ Ерл}$$

Інтенсивності вхідного міжміського навантаження $Y_{авхкс}=0,16$ Ерл характерна для КС-6, КС-9.

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-4 ємністю 150 номерів:

$$Y_{авхкс-4}=1,03(30 \times 0,003 + 60 \times 0,0015 + 60 \times 0,0005) = 0,22 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-8 ємністю 1024 номери:

$$Y_{авхкс-8}=1,03(159 \times 0,003 + 430 \times 0,0015 + 435 \times 0,0005) = 1,38 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-10 ємністю 512 номерів:

$$Y_{авхкс-10}=1,03(79 \times 0,003 + 215 \times 0,0015 + 218 \times 0,0005) = 0,69 \text{ Ерл}$$

Інтенсивності вхідного міжміського навантаження $Y_{авхкс}=0,69$ Ерл характерна для КС-10, КС-11.

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-12 ємністю 600 номерів:

$$Y_{авхкс-12}=1,03(93 \times 0,003 + 252 \times 0,0015 + 255 \times 0,0005) = 0,81 \text{ Ерл}$$

4.5 Розрахунок інтенсивності навантажень вузлового району

4.5.1 Розрахунок інтенсивності вихідних навантажень вузлового району

Розрахунок інтенсивності вихідного навантаження вузлового району проводимо за формулами [3]:

$$Y_{\text{ВВС}} = K_{\text{T}} \times (Y_{\text{ВВСі}} + \sum Y_{\text{ВКСі}}) \quad (4.17)$$

де K_{T} – коефіцієнт тяготіння між ЦС та вузловим районом;

$Y_{\text{ВВСі}}$ – вихідне навантаження вузлової станції

$$Y_{\text{ВВСі}} = q_{\text{В}} \times \sum N_{\text{іВС}} \times y_{\text{ві}} \quad (4.18)$$

де $\sum Y_{\text{ВКСі}}$ – сумарне значення вихідних навантажень кінцевих станцій включених у вузлову станцію.

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження ВС-1 на базі якого побудовано сільсько - промиський вузол абонентською ємністю 585 номерів, системи АТСЕ “ЄС-11”:

$$\Delta_{\text{В}} = 3 + 1,2 \times 5 + 0 = 9$$

$$q_{\text{В}} = (70 - 9) / 70 = 0,89 \text{ с}$$

$$N_{\text{а}} = 585 \times 0,1 = 58 \text{ а}$$

$$N_{\text{нг}} = 585 \times 0,15 = 88 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}} = 585 \times 0,75 = 439 \text{ а}$$

$$Y_{\text{ВВС}} = 0,89(58 \times 0,04 + 88 \times 0,014 + 439 \times 0,0055) = 5,32 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-21 ємністю 360 номерів, в якості якої використовується виносний абонентський модуль системи “ЄС-11”:

$$N_{\text{а}} = 360 \times 0,155 = 56 \text{ а}$$

$$N_{\text{нг}} = 360 \times 0,42 = 151 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}} = 360 \times 0,425 = 153 \text{ а}$$

$$Y_{\text{ВКС}} = 21 = 0,89(56 \times 0,04 + 151 \times 0,014 + 153 \times 0,0055) = 4,63 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-22 ємністю 330 номерів, в якості якої використовується виносний абонентський модуль системи “ЄС-11”:

$$N_a=330 \times 0,155=51 \text{ а}$$

$$N_{\text{шт}}=330 \times 0,42=139 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=330 \times 0,425=140 \text{ а}$$

$$Y_{\text{вкс}}-22=0,89(51 \times 0,04+139 \times 0,014+140 \times 0,0055)=4,23 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-23 ємністю 200 номерів, системи АТСК-50/200М:

$$Y_{\text{вкс}}-23=2,62 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-24 ємністю 1300 номерів, системи АТСК-100/2000:

$$N_a=1300 \times 0,1=130 \text{ а}$$

$$N_{\text{шт}}=1300 \times 0,15=195 \text{ а}$$

$$N_{\text{кв}}=1300 \times 0,75=975 \text{ а}$$

$$Y_{\text{вкс}}-24=0,89(130 \times 0,033+195 \times 0,013+975 \times 0,005)=10,42 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-25 ємністю 100 номерів, системи АТСК-50/200М:

$$Y_{\text{вкс}}-25=1,73 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-26 ємністю 150 номерів, системи АТСК-50/200М:

$$Y_{\text{вкс}}-26=2,3 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-27 ємністю 150 номерів, системи АТСК-50/200М:

$$Y_{\text{вкс}}-27=2,3 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-28 ємністю 150 номерів, системи АТСК-50/200М:

$$Y_{\text{вкс}}-28=2,3 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вихідного навантаження вузлового району ВС-1 буде:

$$Y_{\text{вкс}}-1=(5,32+4,63+4,23+2,91+10,42+1,73+2,3+2,3+2,3) \times 0,9=32,52 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження ВС-2 ємністю 510 номерів системи АТСЕ “ЕС-11”:

$$A_v=3+1,2 \times 5+0=9$$

$$q_B = (70-9)/70 = 0,89 \text{ с}$$

$$N_a = 510 \times 0,1 = 51 \text{ а}$$

$$N_{нг} = 510 \times 0,15 = 76 \text{ а}$$

$$N_{кв} = 510 \times 0,75 = 383 \text{ а}$$

$$Y_{ввс-2} = 0,89(51 \times 0,04 + 76 \times 0,014 + 383 \times 0,0055) = 4,64 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-31 ємністю 600 номерів, системи АТСК-100/2000:

$$Y_{вкс-31} = 7,36 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-32 ємністю 495 номерів системи “ЄС-11”:

$$N_a = 495 \times 0,155 = 77 \text{ а}$$

$$N_{нг} = 495 \times 0,42 = 208 \text{ а}$$

$$N_{кв} = 495 \times 0,425 = 210 \text{ а}$$

$$Y_{вкс-32} = 0,89(77 \times 0,04 + 208 \times 0,014 + 210 \times 0,0055) = 6,37 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного навантаження КС-33 ємністю 405 номерів системи “ЄС-11”:

$$N_a = 405 \times 0,155 = 62 \text{ а}$$

$$N_{нг} = 405 \times 0,42 = 170 \text{ а}$$

$$N_{кв} = 405 \times 0,425 = 173 \text{ а}$$

$$Y_{вкс-33} = 0,89(62 \times 0,04 + 170 \times 0,014 + 173 \times 0,0055) = 5,18 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вихідного навантаження вузлового району ВС-2 буде:

$$Y_{ввс-2} = (4,64 + 7,36 + 6,37 + 5,18) \times 0,9 = 21,19 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вихідного навантаження сільсько-приміського вузла буде:

$$Y_{вспв} = 32,52 + 21,19 = 53,71 \text{ Ерл}$$

4.5.2 Розрахунок інтенсивності вхідних навантажень вузлового району

Розрахунок інтенсивності вхідних навантажень проводимо за формулами

[3]:

$$Y_{\text{ВХВС}} = K_{\text{т}}(Y_{\text{ВХВСі}} + \sum Y_{\text{ВХКСі}}) \quad (4.19)$$

де $K_{\text{т}}$ – коефіцієнт тяготіння між вузловим районом та центральною станцією;

$Y_{\text{ВХВСі}}$ – вхідне навантаження від абонентів вузлової станції [3]

$$Y_{\text{ВХКСі}} = q_{\text{в}} \sum N_{\text{ІКС}} \times y_{\text{ві}} \quad (4.20)$$

де $\sum Y_{\text{ВХКСі}}$ – сумарне значення вхідних навантажень кінцевих станцій включених у вузлову станцію.

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень ВС-1 ємністю 585 номерів:

$$\Delta_{\text{ВХ}} = 1,2 \times 4 = 4,8$$

$$q_{\text{ВХ}} = (80 + 4,8) / 80 = 1,06$$

$$Y_{\text{ВХВС-1}} = 1,06(58 \times 0,037 + 88 \times 0,012 + 439 \times 0,004) = 5,26 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-21 ємністю 360 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-21}} = 1,06(56 \times 0,037 + 151 \times 0,012 + 153 \times 0,004) = 4,77 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-22 ємністю 330 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-22}} = 1,06(51 \times 0,037 + 139 \times 0,012 + 140 \times 0,004) = 4,37 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-23 ємністю 200 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-23}} = 2,57 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-24 ємністю 1300 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-24}} = 1,06(130 \times 0,032 + 195 \times 0,01 + 975 \times 0,004) = 10,61 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-25 ємністю 100 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-25}} = 1,5 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-26 ємністю 150 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-26}} = 1,89 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-27 ємністю 150 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-27}} = 1,89 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-28 ємністю 150 номерів:

$$Y_{\text{ВХКС-28}} = 1,89 \text{ Ерл}$$

31

Сумарна інтенсивність вхідних навантажень вузлового району ВС-1 буде:

$$Y_{\text{вхвс}}-1=(5,26+4,77+4,37+2,57+10,61+1,5+1,89+1,89+1,89)\times 0,9=31,27 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень ВС-2 ємністю 510 номерів:

$$Y_{\text{вхвс}}-2=1,06(51\times 0,037+76\times 0,012+383\times 0,004)=4,6 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-31 ємністю 600 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-31=7,94 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-32 ємністю 495 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-32=1,06(77\times 0,037+208\times 0,012+210\times 0,004)=6,56 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідних навантажень КС-33 ємністю 405 номерів:

$$Y_{\text{вхкс}}-33=1,06(62\times 0,037+170\times 0,012+173\times 0,004)=5,33 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вхідних навантажень вузлового району ВС-2 буде:

$$Y_{\text{вхвс}}-2=(4,6+7,94+6,56+5,33)\times 0,9=21,8 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вхідного навантаження сільсько-приміського вузла буде:

$$Y_{\text{вспв}}=31,27+21,8=53 \text{ Ерл}$$

4.5.3 Розрахунок інтенсивності міжміських навантажень вузлового району

Розрахунок інтенсивності вихідного міжміського навантаження вузлового району проводимо за формулами [3]:

$$Y_{\text{аввс}}=Y_{\text{аввсі}}+\sum Y_{\text{авкс}} \quad (4.21)$$

де $Y_{\text{аввсі}}$ - інтенсивність вихідного міжміського навантаження вузлової станції, визначаємо за формулою [3]:

$$Y_{\text{аввсі}}=q_{\text{ав}} \times \sum N_{\text{івсі}} \times u_{\text{аві}} \quad (4.22)$$

де $\sum Y_{\text{авкс}}$ - сумарне значення інтенсивності вихідних міжміських навантажень кінцевих станцій даного вузлового району

$$Y_{\text{авксі}}=q_{\text{ав}} \times \sum N_{\text{іксі}} \times u_{\text{аві}} \quad (4.23)$$

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження ВС-1 ємністю 585 номерів:

$$\Delta_{ав} = 3 + 1,2 \times 11 + 0 = 16,2$$

$$q_{ав} = (175 - 16,2) / 175 = 0,907$$

$$Y_{аввс-1} = 0,907(58 \times 0,004 + 88 \times 0,002 + 439 \times 0,001) = 0,77 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-21 ємністю 360 номерів:

$$Y_{авкс-21} = 0,907(56 \times 0,004 + 151 \times 0,002 + 153 \times 0,001) = 0,62 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-22 ємністю 330 номерів:

$$Y_{авкс-22} = 0,907(51 \times 0,004 + 139 \times 0,002 + 140 \times 0,001) = 0,57 \text{ Ерл}$$

Інтенсивність вихідного міжміського телефонного навантаження $Y_{авкс} = 0,33$ Ерл характерна для КС-23.

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-24 ємністю 1300 номерів:

$$Y_{авкс-24} = 0,907(130 \times 0,004 + 195 \times 0,002 + 975 \times 0,001) = 1,71 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вихідного міжміського навантаження вузлового району ВС-1 буде:

$$Y_{аввс-1} = 0,77 + 0,62 + 0,57 + 0,33 + 1,71 + 0,18 + 0,25 + 0,25 + 0,25 * 0,9 = 4,43 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження ВС-2 ємністю 510 номерів:

$$Y_{аввс-2} = 0,907(51 \times 0,004 + 76 \times 0,002 + 383 \times 0,001) = 0,67 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-31 ємністю 600 номерів: $Y_{авкс-31} = 0,94$ Ерл

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-32 ємністю 495 номерів:

$$Y_{авкс-32} = 0,907(77 \times 0,004 + 208 \times 0,002 + 210 \times 0,001) = 0,85 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вихідного міжміського навантаження КС-33 ємністю 405 номерів:

$$Y_{авкс-33} = 0,907(62 \times 0,004 + 170 \times 0,002 + 173 \times 0,001) = 0,69 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вихідного міжміського телефонного навантаження вузлового району ВС-2 буде:

33

$$Y_{аввс-2}=0,67+0,94+0,85+0,69=3,15 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вхідного міжміського навантаження сільсько-приміського вузла буде:

$$Y_{вспв}=4,43+3,15=7,58 \text{ Ерл}$$

Розрахунок інтенсивності вхідного міжміського навантаження вузлового району проводимо за формулою [3]:

$$Y_{аввс} = Y_{аввсі} + \sum Y_{аввкс} \quad (4.24)$$

де $Y_{аввсі}$ – інтенсивність вхідного міжміського навантаження вузлової станції, визначаємо за формулою [3]

$$Y_{аввсі} = q_{авв} \sum N_{івсі} \times Y_{авві} \quad (4.25)$$

$\sum Y_{аввкс}$ – сумарне значення інтенсивності вхідних міжміських навантажень кінцевих станцій даного вузлового району[3]

$$Y_{аввксі} = q_{авв} \times \sum N_{іксі} \times Y_{авві} \quad (4.26)$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження ВС-1 ємністю 585 номерів:

$$\Delta_{вх}=1,2 \times 4=4,8$$

$$q_{авв}=(200+4,8)/200=1,02$$

$$Y_{аввс-1}=1,02(58 \times 0,003 + 88 \times 0,0015 + 439 \times 0,0005)=0,54 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-21 ємністю 360 номерів:

$$Y_{аввкс-21}=1,02(56 \times 0,003 + 151 \times 0,0015 + 153 \times 0,0005)=0,49 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-22 ємністю 330 номерів:

$$Y_{аввкс-22}=1,02(51 \times 0,003 + 139 \times 0,0015 + 140 \times 0,0005)=0,44 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-23 ємністю 200 номерів:

$$Y_{аввкс-23}=0,28 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-24 ємністю 1300 номерів:

$$Y_{аввкс-24}=1,02(130 \times 0,003 + 195 \times 0,0015 + 975 \times 0,0005)=1,2 \text{ Ерл}$$

34

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-25 ємністю 100 номерів:

$$Y_{авхкс}-25=0,16 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-26 ємністю 150 номерів:

$$Y_{авхкс}-26=0,22 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-27 ємністю 150 номерів:

$$Y_{авхкс}-27=0,22 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-28 ємністю 150 номерів:

$$Y_{авхкс}-28=0,22 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вхідного міжміського навантаження вузлового району ВС-1 буде:

$$Y_{авхвс}-1=0,54+0,49+0,44+0,28+1,2+0,16+0,22+0,22+0,22=3,77 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження ВС-2 ємністю 510 номерів:

$$Y_{авхвс}-2=1,02(51 \times 0,003 + 76 \times 0,0015 + 383 \times 0,0005) = 0,47 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-31 ємністю 600 номерів:

$$Y_{авхкс}-31=0,81 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-32 ємністю 495 номерів:

$$Y_{авхкс}-32=1,02(77 \times 0,003 + 208 \times 0,0015 + 210 \times 0,0005) = 0,67 \text{ Ерл}$$

Визначимо інтенсивність вхідного міжміського навантаження КС-33 ємністю 405 номерів:

$$Y_{авхкс}-33=1,02(62 \times 0,003 + 170 \times 0,0015 + 173 \times 0,0005) = 0,55 \text{ Ерл}$$

Сумарна інтенсивність вхідного міжміського навантаження ВС-2 буде:

$$Y_{авхвс}-2=0,47+0,81+0,67+0,55=2,5 \text{ Ерл}$$

35

Сумарна інтенсивність вхідного міжміського навантаження сільсько-приміського вузла буде:

$$Y_{вспв} = 3,77 + 2,5 = 6,27 \text{ Ерл}$$

Результати розрахунків інтенсивності телефонного навантаження зводимо в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 - Інтенсивність навантажень АТС мережі

Направлення	Інтенсивність навантаження			
	Вихідного		Вхідного	
	Y _в	Y _{ав}	Y _{вх}	Y _{авх}
ЦС	18,9	5,29	16,98	4,64
СПВ	53,71	7,58	53	6,27
КС-1	2,62	0,33	2,32	0,28
КС-2	2,62	0,33	2,32	0,28
КС-3	3,3	0,47	3,56	0,41
КС-4	2,07	0,25	1,7	0,22
КС-5	3,3	0,47	3,56	0,41
КС-6	1,55	0,18	1,35	0,16
КС-7	2,62	0,33	2,32	0,28
КС-8	9,96	1,61	12,2	1,38
КС-9	1,55	0,18	1,35	0,16
КС-10	5,64	0,8	6,08	0,69
КС-11	5,64	0,8	6,08	0,69
КС-12	6,62	0,94	7,14	0,81
МТС				14,6

4.6 Розрахунок інтенсивностей навантажень пучків з'єднувальних ліній та кількості групових трактів

Інтенсивність навантажень пучків з'єднувальних ліній двохсторонньої дії визначається за формулою [3]:

$$Y_{зл} = Y_{в} + Y_{вх} + Y_{ав} + Y_{авх} \quad (4.31)$$

Інтенсивність навантажень пучків з'єднувальних ліній односторонньої дії визначаємо за формулами [3]:

$$Y_{злв} = Y_{в} + Y_{ав} \quad (4.32)$$

$$Y_{злвх} = Y_{вх} + Y_{авх} \quad (4/33)$$

Інтенсивність навантажень замовно-з'єднувальних ліній міжміських до АМТС зони буде [3]:

$$Y_{ззл} = \sum Y_{авг} \quad (4.34)$$

$$Y_{ззл} = 19,56 \text{ Ерл.}$$

$$Y_{злм} = \sum Y_{авхг} \quad (4.35)$$

$$Y_{злм} = 16,68 \text{ Ерл}$$

Число з'єднувальних ліній у напрямку СПВ та кінцевих станцій визначаємо в залежності від величини навантаження при втратах $p=0,03\%$

$$V_{спв, кс} = f(Y_{спв, кс}, P) \quad (4.36)$$

Число і тип цифрових трактів у напрямку СПВ та кінцевих станцій визначаємо залежно від розрахованої кількості з'єднувальних ліній у кожному напрямку.

Оскільки сума ліній у всіх напрямках зв'язку не перевищує 30 ліній та враховуючи перспективи дальшої реконструкції мережі на базі цифрових систем комутації, то для організації направлень задіємо систему ІКМ-30, яка формує цифровий потік Е1 та систему ІКМ-15, яка формує цифровий потік Е1/2.

Число замовно-з'єднувальних ліній та з'єднувальних ліній міжміських визначаємо в залежності від навантаження в напрямку АМТС, при $p=0,001\%$

$$V_{ззл} = f(Y_{ззл}, p) \quad (4.37)$$

$$V_{злм} = f(Y_{злм}, p) \quad (4.38)$$

Результати обчислень зводимо в таблицю 4.2

Таблиця 4.2 - Кількість групових трактів у напрямленнях зв'язку

Направлен ня	Інтенсивність навантаження			Кількість ліній			Кількість групових трактів
	вихідне	вхідне	двостор	вихідних	вхідних	двостор	
СПВ	61,29	59,27		72	70		6E1
КС-1			5,55			11	E1/2
КС-2			5,55			11	E1/2
КС-3			7,74			14	E1/2
КС-4			4,24			9	E1/2
КС-5			7,74			14	E1/2
КС-6			3,24			8	E1/2
КС-7			5,55			11	E1/2
КС-8	11,57	13,58		18	20		2E1
КС-9			3,24			8	E1/2
КС-10	6,44	6,77		12	12		2E1
КС-11	6,44	6,77		12	12		2E1
КС-12	7,2	7,95		13	14		2E1
АМТС	19,56	16,68		34	30		4E1
МТС		14,6			28		1E1

Схожість

Джерела з Бібліотеки

14

1	Студентська робота	ID файлу: 1015216381	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	5 Джерело	35%
2	Студентська робота	ID файлу: 1015216368	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		16.7%
3	Студентська робота	ID файлу: 1015216377	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	3 Джерело	5.26%
4	Студентська робота	ID файлу: 1015007374	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	3 Джерело	2.96%
5	Студентська робота	ID файлу: 1015007364	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		2.04%
6	Студентська робота	ID файлу: 1016126773	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.4%