UNICHECK

Ім'я користувача:
**приховано налаштуваннями конфіденційності**

ID перевірки:
**1015521897**

Дата перевірки:
**09.06.2023 10:26:56 EEST**

Тип перевірки:
**Doc vs Library**

Дата звіту:
**09.06.2023 11:15:59 EEST**

ID користувача:
**100011372**

---

Назва документа: **Сенів П.О. гр ТКс-24**

Кількість сторінок: **31** Кількість слів: **5658** Кількість символів: **37832** Розмір файлу: **1.23 MB** ID файлу: **1015176019**

---

## 12.7%
## Схожість

Найбільша схожість: **3.48%** з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: **1064783**)

Пошук збігів з Інтернетом не проводився

12.7% Джерела з Бібліотеки | 14 ..... Сторінка 33

## 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 | 47

# 1 ОСНОВНІ ЕТАПИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СІЛЬСЬКИХ МЕРЕЖ

## 1.1 Способи побудови сільських телефонних мереж

Сукупність вузлів комутації, де відбувається розподіл інформації, кінцевих абонентських пристроїв і ліній, що їх з'єднують утворюють мережу телефонного зв'язку.

В залежності від рівня ієрархії єдиної національної мережі телефонного зв'язку України (ЄНМТЗУ) розрізняють наступні види телефонних мереж (ТМ): міжнародні, національні, внутрішньозонові і місцеві телефонні мережі. В свою чергу, місцеві телефонні мережі об'єднують всі міські, сільські і відомчі ТМ.

До місцевих телефонних мереж відносяться мережі, які обслуговують територію міста або сільського адміністративного району.

Структурно ТМ складається з:

– абонентських терміналів (телефонні апарати, таксофони);

– станційних споруд (опорні АТС, опорно-транзитні телефонні станції, концентратори, виносні комутаційні модулі, системи передач);)

– лінійних споруд (лінійні кабелі, телефонна каналізація, розподільчі шафи й коробки).

Лінійні споруди поділяють на двох провідні абонентські лінії та міжстанційні з'єднувальні лінії.

Всі ТМ не залежно від рівня ієрархії повинні будуватися на основі єдиних технічних і експлуатаційних принципів і вимог. Головними з цих вимог є:

– простота конфігурації мережі і мінімальні матеріальні затрати на будівельні роботи і експлуатаційно-технічне обслуговування;

– швидке і безпомилкове встановлення з'єднання між будь-якими абонентами єдиної мережі;

– надійність і живучість мережі, при цьому надійність визначається внутрішніми факторами, що приводять до відмов окремих елементів мережі, а живучість передбачає вплив зовнішнього середовища;

– дотримання норм згасання як на окремих ділянках, так і в межах всього тракту передачі інформації;

– гнучкість мережі, що дозволяє при необхідності організувати обхідні шляхи зв'язку.

Сільська телефонна мережа (СТМ) призначена для встановлення з'єднань

між абонентами в межах сільського адміністративного району (САР) і забезпечення виходу на мережі зонового, міжміського і міжнародного зв'язку.

Особливістю СТМ є наявність невеликих, достатньо віддалених один від одного груп абонентів, що зумовлює застосування в основному станцій малої (50-200) і рідше середньої (300-2000) ємності і використання абонентських і з'єднувальних ліній значної протяжності з низьким коефіцієнтом ефективного використання. Отже, дві особливості, які характеризують СТМ – це низька щільність і великі відстані.

Зниженню затрат на з'єднувальні лінії сприяє:

– застосування: малоканальних систем передач;

– мережевих вузлів;

– підвищення норм втрат викликів (1…3 %);

– застосування спареного включення ТА з можливістю взаємного зв'язку між абонентами.

На аналогових СТМ передбачається радіальна (одноступінчата схема) і радіально-вузлова (одно- і двоступінчата схема) побудова з можливістю використання поперечних (прямих і обхідних) шляхів (рис.1.1). Одноступінчата схема побудови СТМ отримала більш широке

розповсюдження, тому що вона забезпечує більш низьке згасання з'єднувальних трактів, спрощує стаціонарне обладнання, покращує якість розмовного тракту, прискорює процес встановлення з'єднання.




Рисунок 1.1 – Схеми побудови аналогової сільської телефонної мережі:
а – одноступінчата; б – двохступінчата; в – комбінована

Основою СТМ є центральна станція (ЦС), в яку включаються лінії від

автоматичної міжміської телефонної станції (АМТС), з'єднувальні лінії від кінцевих станцій (КС), а при радіально-вузловій побудові мережі і від вузлових станцій (ВС).

У вузлові станції включаються лінії від нищестоячих станцій – кінцевих (КС). Центральна станція розміщується в районному центрі і може одночасно виконувати функції міської опорної станції. (ОПС).

Двохступінчасті схеми застосовують тільки за умови техніко-економічної доцільності вузлоутворення. У такому випадку найбільша кількість станцій через які можуть з'єднуватися абоненти досягає п'яти (КС – ВС – ЦС – ВС – КС).

Лінійні споруди СТМ складаються з повітряних і кабельних ліній зв'язку. Для підвищення пропускної здатності ліній зв'язку СТМ широко застосовують системи передач з ЧРК. Для організації зв'язку у важкодоступній сільській місцевості, де будівництво повітряних і кабельних ліній пов'язане із значними витратами застосовують радіорелейні лінії (РРЛ):

З метою підвищення ефективності використання з'єднувальних ліній, застосовують радіально-вузловий спосіб побудови СТМ (рис.1.2), а також використовують з'єднувальні лінії, в основному, двохсторонньої дії, тобто такі, з'єднання по яких може встановлюватися в будь-якому напрямку. З'єднувальні лінії на СТМ – універсальні, тобто спільні для місцевого і міжміського зв'язку. Лінії односторонньої дії рекомендовано застосовувати тільки при великій інтенсивності міжстанційного навантаження, коли ємність пучка перевищує 30 ліній. На СТМ завжди виділяється одна з АТС (зазвичай вона розташована в райцентрі), яка служить транзитним вузлом для міжстанційного зв'язку всіх решту станцій мережі. Якщо МТМ райцентру нерайонована, то АТС, яка обслуговує райцентр, виконує всі вище перелічені функції і називається центральною станцією (ЦС) сільської мережі. Структура мережі, коли всі АТС сільського району пов'язані з ЦС і не мають зв'язку між собою, називається радіальною. В цьому випадку всі станції мережі, крім ЦС, називаються кінцевими (КС).

Якщо СТМ достатньо велика, в ній можуть виділятися окремі вузлові райони, в яких організовуються вузлові станції (ВС), пов'язані з ЦС і КС свого району, тоді застосовується радіально-вузлова побудова мережі (рис.1.2).

Рисунок 1.2 – Радіально-вузлова побудова СТМ

Утворення великого, спільного для всіх станцій вузлового району (ВР) пучка ЗЛ до ЦС і замикання значної частини (20-50 %) міжстанційного навантаження в межах ВР дозволяє при впровадженні ВС помітно скоротити кількість ЗЛ до ЦС і знизити загальні витрати на лінійні споруди. Проте вузлова станція дещо дорожча від КС, оскільки до її складу входить додаткове обладнання для транзитного зв'язку.

### 1.2 Зв'язок сільських і міських телефонних мереж

Якщо в районному центрі більше однієї АТС, то вони складають МТМ райцентру, а функції всіх вузлів виконує сільського-приміський вузол (ВСП), через який здійснюється зв'язок станцій СТМ між собою, а також із станціями МТМ. Крім цього, через ВСП забезпечується внутрішньозоновий і міжміський зв'язок абонентів СТМ, а іноді і абонентів МТМ. При цьому МТМ і СТМ утворюють єдину комбіновану мережу (рис.1.3).

Рисунок 1.3 – Комбінована мережа з ВСП

Якщо місто має районовану МТМ без вузлоутворення і сумарна ємність комбінованої мережі не перевищує 80 тис. номерів, то в ВСП включаються всі сільські АТС і він зв'язується з міськими РАТС повнозв'язним способом. Якщо місто має районовану мережу з вузлоутворенням, то ВСП включається в МТМ на правах транзитного вузла місцевого і міжміського зв'язку 100-тисячного вузлового району.

Нумерація на СТМ може бути закритою, відкритою без індекса виходу і відкритою з індексом виходу. При закритій нумерації для з'єднання абонентів в межах СТМ завжди набирається п'ятизначний номер. Використовуючи відкриту нумерацію з індексом виходу, при внутрішньостанційному зв'язку набирається скорочений номер – три цифри, при чому перша цифра скороченого номера не повинна збігатися з першою цифрою п'ятизначного номера, а також не може бути 0. Для виходу за межі своєї станції, тобто до абонента будь-якої іншої АТС мережі, спочатку індекс виходу – 2, а потім п'ятизначний внутрішньостанційний абонентський номер. Якщо ємність СТМ невелика, то перша цифра повного абонентського номера може служити одночасно і індексом виходу. В цьому випадку перша цифра внутрішньостанційного номеру не повинна співпадати з першою цифрою повного п'яти-значного номеру. Така нумерація називається відкритою без індекса виходу.

### 1.3 Основні сценарії модернізації сільських телефонних мереж

Побудова і модернізація мереж електрозв'язку в сільській місцевості, як правило набагато важча ніж у містах. Це пояснюється економічними, географічними, демографічними і кліматичними особливостями сільських

адміністративних районів. На (рис.1.4) показано типові залежності, які описують фактичні затрати Оператора для підключення одного терміналу в ТФЗК і очікувані доходи. Ці дві криві по осі абсцис охоплюють точки розміщення потенційних абонентів від центральної частини міста до віддалених (часто важкодоступних) територій в сільській місцевості.




Рисунок 1.4 – Затрати Оператора на підключення Термінала в ТФЗП і очікуваний дохід

Можна виділити два характерні сегменти обслуговування абонентів, в яких Оператор телефонної мережі отримує практично гарантовані доходи. Перший сегмент охоплює територію від центру міста до деякої точки в приміській зоні. Центр другого сегменту знаходиться в районному центрі. Межі другого сегменту розташовані недалеко від райцентру. Звісно, цю модель не можна вважати абсолютно правильною. Для деяких реальних СТМ практично вся територія, обслуговувана Оператором, буде входити у один із сегментів. Багато, як вже згадувалось, залежить від економічних, географічних та ін. характеристик сільського адміністративного району.

Повна модернізація відразу всієї мережі за один крок є практично нереальним завданням, оскільки для цього потрібні були б величезні первинні витрати. У більшості країн процес переходу від аналогової телефонної мережі до цифрової триває кілька десятків років.

Перетворення аналогових СТМ з властивими їм особливостями (застосування АТС малої ємності, специфічні системи сигналізації і т. і.) в сучасні цифрові комутовані мережі може здійснюватись по різних сценаріях. Вибір оптимального сценарію – достатньо важке завдання. Його можна вирішити при аналізі характеристик конкретної ТМ САР і представлених для неї вимог.

Сукупність можливих методів цифровізації СТМ може бути представлена наступними сценаріями:

– Поступова заміна аналогових АТС (по мірі їх фізичного і морального старіння) цифровими комутаційними станціями.

– Побудова “накладеної цифрової мережі”, що в свою чергу викликає заміну аналогової ЦС.

– Заміна відразу всіх аналогових АТС цифровими комутаційними станціями (метод “Бульдозера”) або засобами безпровідного доступу до ЦС.

– Повна інтеграція СТМ з цифровою МТМ, яка представляє собою один з варіантів побудови “накладеної мережі”.

Всі ці сценарії можуть використовуватись як єдине вирішення для модернізації СТМ. Можлива також сумісність двох (або більше) сценаріїв.

Відомо кілька стратегій побудови цифрової мережі, основними з яких є:

– стратегія островів (стратегія заміщення);

– стратегія накладання;

– прагматична стратегія (комбінована).

Для стратегії островів характерним є те, що всі існуючі аналогові системи поетапно замінюються на цифрові в межах обмежених географічних областей, що називають цифровими островами (рис.1.5). Потім острови цифрової мережі поступово об'єднуються, утворюючи єдину цифрову мережу.



Рисунок 1.5 – Стратегія цифрових островів

Цифрові острови рекомендується впроваджувати в районах з великою кількістю застарілих телефонних станцій, термін експлуатації яких добігає кінця, так само в районах з широким використанням цифрових систем передачі.

Стратегія накладення спрямована на створення цифрової мережі, яка охоплює ту ж саму територію, що й існуюча аналогова мережа (рис.1.6).

Рисунок 1.6 – Стратегія накладання

Цифрові станції з'єднуються між собою тільки цифровими ЗЛ і обмінюються сигнальною інформацією за допомогою загальноканальної системи сигналізації (ЗКС № 7). Сполучення цифрової мережі з існуючої аналогової мережею забезпечується мінімально можливим числом вузлів (шлюзів), що виконують функції узгодження систем сигналізації.

Для стратегії накладення характерна висока вартість первинних витрат при відносно низькій ємності цифрової мережі, так як спочатку вводяться цифрові засоби комутації та передачі, які відносяться до верхніх рівнів ієрархії мережі (вузлові і кінцеві станції). Стратегія накладення і острівна стратегія (кожна окремо), як правило, не враховують особливості конкретного регіону, тому на мережі найчастіше застосовується їх комбінація – прагматична стратегія (рис.1.7).



Рисунок 1.7 – Прагматична стратегія

Для прагматичної стратегії характерним є те, що в процесі розвитку мережі її різні ділянки можуть модернізуватися як з використанням стратегії накладення, так і шляхом введення цифрових островів. Прагматичні стратегії передбачають більш детальний технічний і економічний аналіз численних комбінацій стратегій островів і накладання, застосовуються до всіх сегментів мережі для досягнення оптимального рішення.

На відміну від МТМ, для СТМ характерна відсутність єдиних сценаріїв

розвитку через відмінність економічних, географічних та інших чинників. Як наслідок існує різноманіття варіантів цифровізації СТМ, при яких використовується досвід цифровізації МТМ методом накладеної мережі. Для всіх стратегій розвитку СТМ характерна відмова від використання ВС та уніфікація системи сигналізації. Перетворення аналогової СТМ в цифрову телефонну мережу може здійснюватися по чотирьох відомих сценаріях:

1) одночасна заміна всіх аналогових АТС;

2) поступова заміна аналогових АТС на ЦСК (рис.1.8);

3) побудова накладеної мережі за сценаріями, аналогічним для МТМ;

4) поступова інтеграція СТМ з МТМ райцентру, яка веде до побудови єдиної мережі (рис.1.9,1.10).

Для першого варіанту відсутні перехідні етапи від існуючої мережі до цифрової. Такий підхід отримав назву «стратегія бульдозера». Це пояснюється тим, що при демонтажі електромеханічної АТС утворюється вільна площа, аналогічна будівельному майданчику, яку розрівняли бульдозер. Така стратегія може знайти застосування у випадках, коли СТМ розвинена дуже слабо і має невелику кількість аналогових КС, а також при низькій якості функціонування всього обладнання СТМ.




Рисунок 1.8 – Стратегія поступової заміни аналогових АТС на СТМ

Рисунок 1.9 – Інший варіант спряження цифрової ЦС з аналоговими АТС

При реалізації «стратегії бульдозера» на період монтажу цифрового комутаційного обладнання необхідно забезпечити зв'язок абонентів іншими технічними засобами. В якості таких засобів можуть використовуватися перевізні АТС і системи рухомого радіозв'язку.



Рисунок 1.10 – Перший етап інтеграції СТМ з МТМ райцентру



Рисунок 1.11 – Заключний етап інтеграції СТМ з МТМ райцентру

Наприклад замість КС1 – КС4 будуть використовуватись виносні концентратори (К), що безпосередньо включатимуться в ЦС груповими ІКМ трактами, а вузлова станція ліквідується.

Принципи побудови цифрових СТМ і МТМ на сучасному етапі визначаються технічними параметрами комутаційного обладнання, систем передач і економічністю мережі.

Цифрові станції мають підключатися до мережі за наступними правилами:

– цифрова телефонна мережа «накладена» на існуючу аналогову з вузлами вхідних повідомлень (ВВхП) або вузлами вихідних повідомлень (ВВихП)), представляє собою один або декілька цифрових вузлових районів;

– для зв'язку від існуючих аналогових АТС до цифрових в цифрових вузлах районів мають встановлюватися цифрові вузли вхідних повідомлень (ОПТС);

– обладнання цифрових ВВхП одночасно може виконувати функції вузлів вихідних повідомлень (ВВихП).

– при зв'язку між цифровими станціями мають використовуватися цифрові канали передачі SDH з встановленням на стороні аналогових АТС обладнання аналогово-цифрового призначення;

– між новими встановленими цифровими станціями має використовуватися сигналізація ЗКС №7

# 2 РОЗРОБКА СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ПОБУДОВИ ТЕЛЕФОННОЇ МЕРЕЖІ СОЛОНКІВСЬКОЇ ОТГ НА БАЗІ ЦИФРОВОЇ КОМУТАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ЄС-11»

## 2.1 Розробка мережі зв'язку абонентського доступу

В даній дипломній роботі розглянутий радіальний спосіб побудови мережі зв'язку абонентського доступу, при якому всі КС безпосередньо включені в ЦС.

На існуючій телефонній мережі в якості ЦС використана електромеханічна АТСК0100/2000, а в якості кінцевих – АТСК – 50/200М. Робимо заміну обладнання ЦС на цифрову систему комутації типу «ЄС-11». Дані мережі вказані в таблиці 2.1.

Таблиця 1.1 -Дані мережі

| № АТС | Назва станції | Тип АТС | Назва сіл | Ємність АТС |
|---|---|---|---|---|
| 0 | ЦС | «ЄС-11» | Солонка | 1000 |
| 1 | КС$_1$ | АТСК 50/200М | Зубра | 165 |
| 2 | КС$_2$ | АТСК 50/200М | Поршна | 185 |
| 3 | КС$_3$ | АТСК 50/200М | Раковець | 250 |
| 4 | КС$_4$ | АТСК 50/200М | Вовків | 250 |
| 5 | КС$_5$ | АТСК 50/200М | Жирівка | 165 |
| 6 | КС$_6$ | АТСК 50/200М | Малечковичі | 145 |

З'єднання КС з ЦС відбувається за допомогою цифрових систем передачі ІКМ, які з'єднані між собою підземними кабелями КСПП, а ЦС з АМТС здійснюється по волоконно-оптичному кабелю типу ОКЛ - 0.3 - 12/0 через мультиплексори ЕМХ 100С (4 х Е1).

Зв'язок КС з АМТС здійснюється через центральну станцію «ЄС-11».

Великим недоліком електромеханічної ЦС є:

– підсадки телефонних розмов;

– обмеження кількості напрямів для будівництва нових АТС району.

Вище перечисленні недоліки у АТСК – 100/2000 повністю відсутні у електронних АТС. Тому найбільш оптимальним варіантом вибору електронної АТС є цифрова система комутації «ЄС-11», яка повністю відповідає сучасним стандартам по комутації цифрового телефонного зв'язку і має можливість забезпечити абонентів крім основних, ще й додатковими видами послуг, а також що найбільш важливим є на сьогоднішній час, це можливість підключення до глобальної всесвітньої мережі Інтернет, що і веде до збільшення доходів від абонентів.

Кожній сільській мережі виділяється одна стотисячна група номерів із загальної номерної ємності зони (області). Відповідно нумерація абонентських ліній на СТМ буде п'ятизначна. Кожній СТМ присвоюється внутрішньо зоновий код типу ab, який разом з п'ятизначним номером абонента складає семизначний зовнішній номер. Внутрішньо зоновий код ab визначає номер СТМ зони. В якості a можна використовувати всі цифри, крім 1 і 0 а в якості цифри b – любі цифри. Тому номерна ємність зонової мережі може бути максимально рівною восьми мільйонів номерів.



Рисунок 2.1 – Схема організації проектованої мережі зв'язку

На СТМ нумерація абонентських ліній може бути як закрита, так і відкрита. При відкритій системі нумерації виклик абонента всередині станції здійснюється набором скороченого номеру. При закритій нумерації для виклику абонента завжди набирається постійний п'ятизначний номер незалежно від виду з'єднання, що є великою перевагою закритої системи нумерації, а недоліком – є набір лишніх знаків при місцевому зв'язку, що ускладнює обладнання АТС.

### 2.2 Призначення та основні характеристики «ЄС-11»

ЦСК «ЄС - 11» побудована на сучасній елементній базі з багатомодульним принципом побудови, з розділеним програмним керуванням, можливістю централізованого технічного обслуговування.

Призначення: Сукупність ЦСК «ЄС - 11» призначена для використання в якості КС, ВС, ОПТ, ТС і сільсько-приміських вузлів (СПВ) на цифрових ділянках телефонної мережі (ТМ) сільсько-адміністративних районів (САР) з підключенням до мережі зв'язку загального користування. Станції можуть використовуватися в якості РАТС і підстанцій для розвитку телефонної мережі на територіях райцентрів, а також на міських і відомчих телефонних мережах.

Станції забезпечують можливість встановлення наступних видів телефонних з'єднань:

– внутрішньостанційних;

– міжстанційних (вхідних і вихідних) з іншими станціями місцевої мережі і відомчими АТС, чи підстанціями;

– вихідних та вхідних міжміських та міжнародних з'єднань;

– вихідних до ВСС;

– традиційних між з'єднувальними лініями різних напрямів.

Для будь якого виду з'єднань станції забезпечують можливість цифрової комутації каналів 64 Кбіт/с, а також трактів Е1…

Станції забезпечують:

– застосування закритої чи відкритої нумерації;

– мають можливість прийому від абонента різної кількості цифр номера в залежності від напряму зв'язку – від 2х при виклику спецслужб до 18-ти при міжнародних з'єднаннях;

– автоматичне визначення номера (АВН) і категорії викликаю чого

абонента;

– підключення в аналогові АЛ телефонних апаратів з дисковими чи кнопковими номеронабирачами з імпульсним чи двотональним багато частотним способом передачі номерної інформації;

– підключення в ААЛ універсальних таксофонів місцевого і міжнародного зв'язку.

Взаємодія станцій ЦСК «ЄС - 11» між собою основана на використанні внутрішньо системного сигнального протоколу (ВССП), внутрішньо системних каналів сигналізації (ВСКС), створених у відповідних цифрових трактах Е1 та Е1/2.

Основні технічні характеристики:

– Абонентська ємність – 60 – 13500 N№;

– Мінімальний крок збільшення абонентської ємності – 15 N№.

Кількість ЗЛ:

– Цифрові потоки Е1 – від 1 до 90;

– 4-х провідні двохсторонні ЗЛ – від 10 до необхідної кількості;

– 3-х провідні фізичні ЗЛ – від 10 до необхідної кількості;

– питоме електроспоживання – 0,8 Вт/номер;

– питоме навантаження на одну ЗЛ – 0,8 Ерл.;

– термін служби станції – 20 років.

Конфігурації станцій ЦСК «ЄС – 11»:

– «ЄС - 11/150» ємністю від 60 до 150 абонентських портів (з кількістю направлень – до 2х потоків Е1);

– «ЄС - 11/240» ємністю від 60 до 240 абонентських портів (до 6-ти потоків Е1);

– «ЄС - 11/700» ємністю від 240 до 720 абонентських портів (до 9-ти потоків Е1) ;

– «ЄС - 11/10000 ємністю від 720 до 13500 абонентських портів (до 90 потоків Е1).

### 2.3 Структура побудови ЦСК «ЄС-11»

Станція сконструйована по модульному принципу і складається із наступних блоків:

– БАД – блок абонентського доступу – розрахований на 240 абонентських

портів;

– БЛС – блок лінійних стиків – забезпечує підключення до 120 трьох провідних чи чотирьох провідних ліній;

– БКК – блок комутації і керування – призначений для керування роботою БАД і БЛС та розрахований на комутацію 90 потоків Е1.

В штативи встановлюються касети з ТЕЗ чи джерелами живлення (ДЖ). Всі блоки станції представляють собою повністю закінчену одиницю, яка може працювати окремо з іншими типами станцій.

В цифровій комутаційній системі «ЄС – 11» використовується один БКК, до якого підключаються блоки БАД, БЛС (рис.2.2). Кількість цих блоків залежить від загальної ємності станції і навантаження на з'єднувальні ліній. Взаємодія між блоками БАД, БЛС і БКК здійснюється по внутрішньо системному сигнальному протоколу.

В межах одного блоку БАД забезпечується навантаження (один) 1 Ерл. Максимальна абонентська ємність станції складає 13500 номерів. Всі блоки БАД з'єднані між собою цифровими трактатами Е1, тому при встановленні з'єднання в межах однієї станції абонент користується повністю цифровим зв'язком.

Сигнал передачі номера з одного БАД на другий здійснюється через тракти Е1 в БКК, де він проходить комутацію, обробку і розподіл на необхідний напрям і через тракти Е1 попадає в БАД, (Е1 – цифровий тракт передачі прийому даних із швидкістю 2048 Кбіт/с).

За допомогою комп'ютерів можна здійснити програмування блоків, вести огляд комутаційної матриці, фізичних ліній, отримувати дані про їх стан.

Рисунок 2.2 – Структурна схема станції «ЄС-11»

# 3 РОЗРАХУНОК ТЕЛЕФОННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА МЕРЕЖУ

## 3.1 Визначення вихідних параметрів

Кількісна оцінка інтенсивності телефонного сполучення виконується по телефонному навантаженню. Необхідно розрізняти навантаження, що поступило, обслуговане, втрачене.

Розраховуючи величину інтенсивності навантаження, що поступає, при проектуванні телефонної станції враховують наявність різних категорій джерел навантаження. Одиниця виміру інтенсивності телефонного навантаження названа Ерлаг. Один (Ерл) – це така інтенсивність навантаження, при якій протягом однієї години буде обслуговуване навантаження в одну годину зайняття.

Категорії джерел навантажень і згідно завдання прийнято 3 категорії:

– абоненти ділового сектора – категорія 1;

– абоненти квартирного сектора – категорія 2;

$$N_{i,\ к.} = K_к \cdot N_{i,} \qquad (3.1)$$

де: $N_i$, – кількість абонентів;

$K_к = 0{,}8$ – запланована частка абонентів квартирного сектора для ЦСК ЄС-11;

Кількість абонентів ділового сектору дорівнює різниці.

$$N_{i,\ д} = (1-K_к) \cdot N_i, \qquad (3.2)$$

При визначенні кількості індивідуальних ТА можна визначити кількість абонентів квартирного сектора ($N$ кв) і ділового сектора ($N$ д) по формулах 3.1 і 3.2.

$N_{i,\ к.} = 0{,}8 \cdot 1000 = 800$ аб.,

$N_{i,\ д} = (1-0{,}8) \cdot 1000 = 200$ аб.

Результати розрахунків занесемо в таблицю 3.1. Крім цього в дану таблицю занесемо структурний склад абонентів всіх кінцевих станцій, які будуть включені

в проектовану ЦСК ЄС-11.

$N_{кс1к.} = 0,8 \cdot 165 = 132$ аб.

$N_{кс1\,д.} = (1 - 0,8) \cdot 165 = 33$ аб.

$N_{кс2\,к.} = 0,8 \cdot 185 = 148$ аб.

$N_{кс2\,д.} = (1 - 0.8) \cdot 185 = 37$ аб.

$N_{кс3\,к.} = 0,8 \cdot 250 = 200$ аб.

$N_{кс3\,д.} = (1 - 0,8) \cdot 250 = 50$ аб.

$N_{кс4\,к.} = 0,8 \cdot 250 = 200$ аб.

$N_{кс4\,д.} = (1 - 0,8) \cdot 250 = 50$ аб.

$N_{кс5\,к.} = 0,8 \cdot 125 = 100$ аб.

$N_{кс5\,д.} = (1 - 0,8) \cdot 125 = 25$ аб.

$N_{к6\,к.} = 0,8 \cdot 165 = 132$ аб.

$N_{кс6\,д.} = (1 - 0,8) \cdot 165 = 33$ аб.

При визначенні кількості індивідуальних ТА можна визначити кількість абонентів квартирного сектора ($N$ кв ) і ділового сектора ($N$д) по вище записаних формулах.

Результати розрахунків занесемо в таблицю 3.1. Крім цього в дану таблицю занесемо структурний склад абонентів всіх кінцевих станцій, які будуть включені в проектовану ЦКС ЄС-11.

Таблиця 3.1 – Кількісті ТА по категоріям для всіх станцій мережі.

| Назва АТС | $N$ (аб.) | $N$ д. (аб.) | $N$ к. (аб.) |
|---|---|---|---|
| ЦС | 1000 | 800 | 200 |
| КС-1 | 165 | 33 | 132 |
| КС-2 | 185 | 37 | 148 |
| КС-3 | 250 | 50 | 200 |
| КС-4 | 250 | 50 | 200 |
| КС-5 | 125 | 25 | 100 |
| КС-6 | 165 | 33 | 132 |

Зм.

Абонентське навантаження визначають в годину найбільшого навантаження (ГНН). В роботі приймемо ранкову годину найбільшого навантаження. В таблиці 3.2 приведені значення інтенсивності абонентських навантвжень.

Таблиця 3.2 – Інтенсивність абонентських навантажень.

| Категорія Ал | Yвих. (Ерл) | Yвх. (Ерл) | Y м.вих. (Ерл) | Y м.вх. (Ерл) |
|---|---|---|---|---|
| Діловий сектор | 0,074 | 0,070 | 0,010 | 0,008 |
| Квартирний сектор | 0,025 | 0,023 | 0,001 | 0,001 |

Де; Yвих., Yвх. – місцеве вихідне навантаження;

– Y м вх. Y м.вих. – міжміське вхідне і вихідне навантаження.

Визначаємо інтенсивності телефонних навантажень по наступних формулах інтенсивність місцевого вихідного навантаження на ЦКС ЄС-11 визначаємо:

$$Y\,вих.АБ = Nд. \cdot Y\,вих.д. + Nк. \cdot Y\,вих.к.., \text{ (Ерл.)} \qquad (3.3)$$

$Y\,вих.АБ = 588 \cdot 0{,}074 + 2352 \cdot 0{,}025 + 60 \cdot 0{,}090 = 404{,}27$ (Ерл).

Інтенсивність місцевого вхідного навантаження на ЦКС ЄС-11 визначаємо:

$$Y\,вх.АБ = N\,д. \cdot Y\,вх.д. + N\,к. \cdot Y\,вх.к., \text{ (Ерл.)} \quad ; \qquad (3.4)$$

$Y\,вх.АБ = 588 \cdot 0{,}070 + 2352 \cdot 0{,}023 = 228{,}582$ (Ерл);

Інтенсивність міжміського вихідного навантаження на ЦКС ЄС-11 :

$$Yм.вих.АБ = N\,д. \cdot Yм.вих.д. + Nк. \cdot Y\,м.вих.к. + N\,тф. \cdot Yм.вих.т., \text{(Ерл.)} \qquad (3.5)$$

$Y\,м.вих.АБ = 588 \cdot 0{,}010 + 2352 \cdot 0{,}001 + 60 \cdot 0{,}050 = 107{,}954$ (Ерл);

Інтенсивність міжміського вхідного навантаження на ЦКС ЄС-11:

$$Yм.вх.АБ = N\,д. \cdot Y\,м.вх.д. + N\,к. \cdot Y\,м.вх.к., \text{ (Ерл.)} \qquad (3.6)$$

$Y_{м.вх.\ АБ} = 588 \cdot 0{,}008 + 2352 \cdot 0{,}001 = 16{,}932$ (Ерл).

Результати розрахунків заносимо в таблицю 3.3 і 3.4

Таблиця 3.3 – Розрахунки місцевого телефонного навантаження для ЦКС «ЄС-11»

| АТС | Вихідне навантаження, $Y_{вих.аб}$, Ерл. | | | Вхідне навантаження, $Y_{вх.аб}$, Ерл. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Y_{вих.д.}$ | $Y_{вих.кв.}$ | $Y_{вих.аб.}$ | $Y_{вх.д.}$ | $Y_{вх.кв.}$ | $Y_{вх.аб.}$ |
| ЦС | 104,414 | 141,1 | 404,27 | 98,77 | 129,81 | 228,582 |
| КС-1 | 1,954 | 2,64 | 4,56 | 1,85 | 2,43 | 4,28 |
| КС-2 | 2,19 | 2,96 | 5,15 | 2,072 | 2,723 | 4,795 |
| КС-3 | 2,96 | 4 | 6,96 | 2,8 | 3,68 | 6,48 |
| КС-4 | 2,96 | 4 | 6,96 | 2,8 | 3,68 | 6,48 |
| КС-5 | 1,48 | 2 | 3,48 | 1,4 | 1,84 | 3,24 |
| КС-6 | 1,95 | 2,64 | 4,56 | 1,85 | 2,43 | 4,28 |

Таблиця 3.4– Розрахунок міжміського навантаження для ЦКС ЄС-11

| АТС | Вихідне навантаження, $Y_{вих.аб}$, Ерл. | | | Вхідне навантаження, $Y_{вх.аб}$, Ерл. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Y_{м.вих.д.}$ | $Y_{м.вих.кв.}$ | $Y_{м.вих.аб.}$ | $Y_{м.вх.д.}$ | $Y_{мвх.кв.}$ | $Y_{м.вх.аб.}$ |
| ЦС | 14,11 | 5,644 | 107,954 | 11,288 | 5,644 | 16,932 |
| КС-1 | 0,264 | 0,106 | 0,38 | 0,211 | 0,106 | 0,317 |
| КС-2 | 0,29 | 0,1184 | 0,42 | 0,237 | 0,1 | 0,355 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | | | | 184 | 4 |
| КС-3 | 0,4 | 0,16 | 0,56 | 0,32 | 0,16 | 0,48 |
| КС-4 | 0,4 | 0,16 | 0,56 | 0,32 | 0,16 | 0,48 |
| КС-5 | 0,2 | 0,08 | 0,28 | 0,16 | 0,08 | 0,24 |
| КС-6 | 0,264 | 0,106 | 0,37 | 0,211 | 0,106 | 0,317 |

Враховуючи те, що від проектованої ЦКС ЄС-11 до кінцевих діючих АТС буде поступати загальне вхідне міське і міжміське навантаження, а також загальне вихідне міське і міжміське навантаження, зведем всі дані таблиць 3.3 і 3.4, в нову таблицю 3.5, де буде враховано сумарне вхідне і сумарне вихідне навантаження до кінцевих АТС.

Таблиця 3.5 – Розрахунок сумарних навантажень

| АТС | Σ Yвих. Ерланг | Σ Y вх. Ерланг |
|---|---|---|
| ЦС | 521,224 | 245,514 |
| КС-1 | 9,584 | 4,597 |
| КС-2 | 10,744 | 5,15 |
| КС-3 | 14,52 | 6,96 |
| КС-4 | 14,52 | 6,96 |
| КС-5 | 7,26 | 3,48 |
| КС-6 | 9,584 | 4,597 |

### 3.2 Навантаження до спецслужб

Навантаження до спецслужб проектованої ЦКС ЄС-11 визначається, як частка (Ксп.) інтенсивності вихідного абонентського навантаження, яку в курсовому проекті приймемо в розмірі 4 відсотка від загального вихідного навантаження:

$$Y\,вих.\,сп.j = K\,сп. \cdot Y\,вих.\,АБj \text{ (Ерл.)}, \quad (3.7)$$

$Y\,вих.\,сп.j = 0{,}04 \cdot 404{,}27 = 16{,}17$(Ерл).

Інтенсивність вихідного навантаження, що залишилась визначається:

$$Y\ вих.\ АБ.j = Y\ вих.\ АБ.j - Y\ вих.\ сп.j,\ (Ерл.) \quad (3.8)$$

$Y\ вих.\ АБ.j$ = 404,27 – 16,17= 388,09 (Ерл).

Зовнішнє вихідне навантаження з касет БАД на групові тракти касети БКК менше від навантаження абонентських ліній при різниці часу заняття АЛ і ліній ГТ.

Ця відмінність визначається коефіцієнтом g, значення якого залежить від впливу зв'язку:

$$g\ вих. = \frac{t\ вих. - t\ н.}{t\ вих.}; \quad (3.9)$$

$$t\ н. = t\ ст. + t\ наб. + t\ вст.; \quad (3.10)$$

де: $t\ вих.$– середня тривалість заняття АЛ

приймемо в дипломному проекті, $t\ вих.$ = 70 с;

$t\ ст.$ – середня тривалість сигналу станції, $t\ ст.$ = 3 с.;

$t\ вст.$. – час встановлення з'єднання, $t\ вст.$ = 0;

$t\ наб.$ – час набору номера, який залежить від способу передачі номера від ТА;

– для імпульсного способу (ДКБІ) t наб. = 1.5 · $n$;

– для частотного способу (ОТМП) t наб. = 0,4 · $n$,

де: $n$ – кількість набираючи цифр і залежить від значності нумерації на мережі, $n$ = 5.

При вихідному зв'язку величина $n$ = 5.

Для імпульсного способу:

$t\ наб.$ = 0,4·5= 2;

$t\ н. = t\ ст. + t\ наб. + t\ вст$ ;

$t\ н.$ = 3 + 2 + 0 = 5 с.

Тоді :

$g\ вих. = \frac{70-5}{70} = 0{,}9$ с;

Для спецслужб величина g сп. дорівнює:

$$g\,сп. = \frac{t\,сп. - t\,н.сп.}{t\,сп.}; \qquad (3.11)$$

де: t сп. = 30 с. – час довідки;

*t н.сп.= t ст.+1,5 · n* – час набору номера при кількості набору цифр дорівнює 3.

*t н.сп.* = 3+ 1,5·3 = 7,5 с;

$$g\,сп. = \frac{30 - 7.5}{30}\ \frac{30-4,2}{30} = 0,8 \text{ с};$$

### 3.3 Навантаження міжміського зв'язку

При виході міжміського зв'язку величина *n* дорівнює:

$$n = P\,зон \cdot 9 + P\,мм \cdot 11 + P\,мн \cdot 14 \qquad (3.12)$$

$n = 0,6 \cdot 9 + 0,3 \cdot 11 + 0,1 \cdot 14 = 10,1$

де: *P зон* = 0,6 – частка викликів при зоновому зв'язку;
*P мм* = 0,3 – частка викликів при міжміському зв'язку;
*P мн* = 0,1 – частка викликів при міжнародному зв'язку.
Визначаємо коефіцієнт:

$$g\,м.вих. = \frac{t\,м.вих. - t\,н.}{t\,м.вих.} \qquad (3.13)$$

де: *t м.вих.* – середня тривалість заняття абонентської лінії при міжміському зв'язку, яку приймемо: *t м.вих.* = 70 с.

*t наб.* = 1,5 · *n*;
*t наб.* = 1,5 · 10 = 15,2 с.
*t н.* = *t ст.* + *t наб.* + *t вст.*
*t н.* = 3 + 15,2 + 0 = 18,2 с.

$$g_{м.вих.} = \frac{70 - 7{,}04}{70} \cdot \frac{70 - 18.2}{70} = 0{,}70 \text{ с.}$$

### 3.4 Розрахунок зовнішнього телефонного навантаження на ЦКС ЄС-11

Навантаження на груповий тракт з врахуванням різниці заняття БАД і БКК відповідно рівні:

– навантаження до спецслужб:

$$Y_{сп.\ ЦКС} = g_{сп.} \cdot Y_{вих.\ сп.\ ЦКС}, \quad \text{(Ерл.)}; \qquad (3.14)$$

$Y_{сп.\ ЦКС} = 0{,}86 \cdot 16{,}1708 = 13{,}9$ (Ерл);

де: $g_{сп.} = 0{,}8$

Крім цього визначимо вихідне навантаження до спецслужб ЦКС ЄС-11 від кінцевих станцій взявши інтенсивність вихідного абонентського навантаження, у розмірі 4 відсотка від загального вихідного навантаження з таблиці 3.3:

$$Y_{сп.\ ЦКС} = g_{сп.} \cdot Y_{вих.\ сп.\ ЦКС} + 0{,}04 \cdot \sum Y_{вих.}\ \text{АТС}\ 1 \div 6\ \text{Ерл.} \qquad (3.15)$$

$Y_{сп.\ ЦКС} = 0{,}86 \cdot 16{,}1708 + 0{,}04 \cdot 66{,}852 = 16{,}581$ (Ерл).

– вихідне навантаження комутаційного поля БАД визначаємо по формулі:

$$Y_{вих.\ ЦКС} = g_{вих.} \cdot Y_{вих.\ аб.\ ЦКС}\ , \text{(Ерл.)}, \qquad (3.16)$$

$Y_{вих.\ ЦКС} = 0{,}93 \cdot 404{,}27 = 375{,}97$ (Ерл);

– вхідне навантаження :

$$Y_{вх.\ ЦКС} = Y_{вх.\ аб.\ ЦКС}, \text{(Ерл.)} \qquad (3.17)$$

$Y_{вх.\ ЦКС} = 375{,}97$ (Ерл).

– вихідне міжміське навантаження:

$$Y_{ззл.\ ЦКС} = g_{м.вих.} \cdot Y_{м.\ вих.\ аб.\ ЦКС} + \sum Y_{м.\ вих.\ АТС\ 1 \div 6}, \text{(Ерл)}.$$

(3.18)

$Y$ *ззл. ЦКС* = 0,90 · 107,954 + 17,93 =115,09 (Ерл).

де: ∑ *Y м. вих.* АТС 1 ÷ 6 – сума вихідного міжміського навантаження кінцевих станцій, яка визначена з таблиці 3.4.

$$Y \text{ злм. ЦКС} = Y \text{ м. вх. аб. ЦКС} + \sum Y \text{ м. вх. АТС } 1 \div 6, \text{ (Ерл.)} \quad (3.19)$$

$Y$ *злм. ЦКС* = 16,932 + 2,813 = 19,745 (Ерл).

де: ∑ *Y м. вх.* АТС 1 ÷ 6 – сума вхідного міжміського навантаження кінцевих станцій, яка визначена з таблиці 3.4.

Загальне навантаження, що надходить з БАД на групові тракти БКК:

$$Y \text{ гт.} = Y\text{сп.ЦКС} + Y \text{ вих.ЦКС} + Y \text{ вх.ЦКС} + Y\text{ззл.ЦКС} + Y \text{ злм.ЦКС}, (\text{Ерл.}) \quad (3.20)$$

$Y$ *гт.* = 16,581 + 375,97 + 228,582 + 115,09 +19,745 = 755,968 (Ерл).

Результати всіх розрахунків телефонного навантаження, які проведені вище занесемо на схему розподілу навантажень для ЦКС ЄС-11.

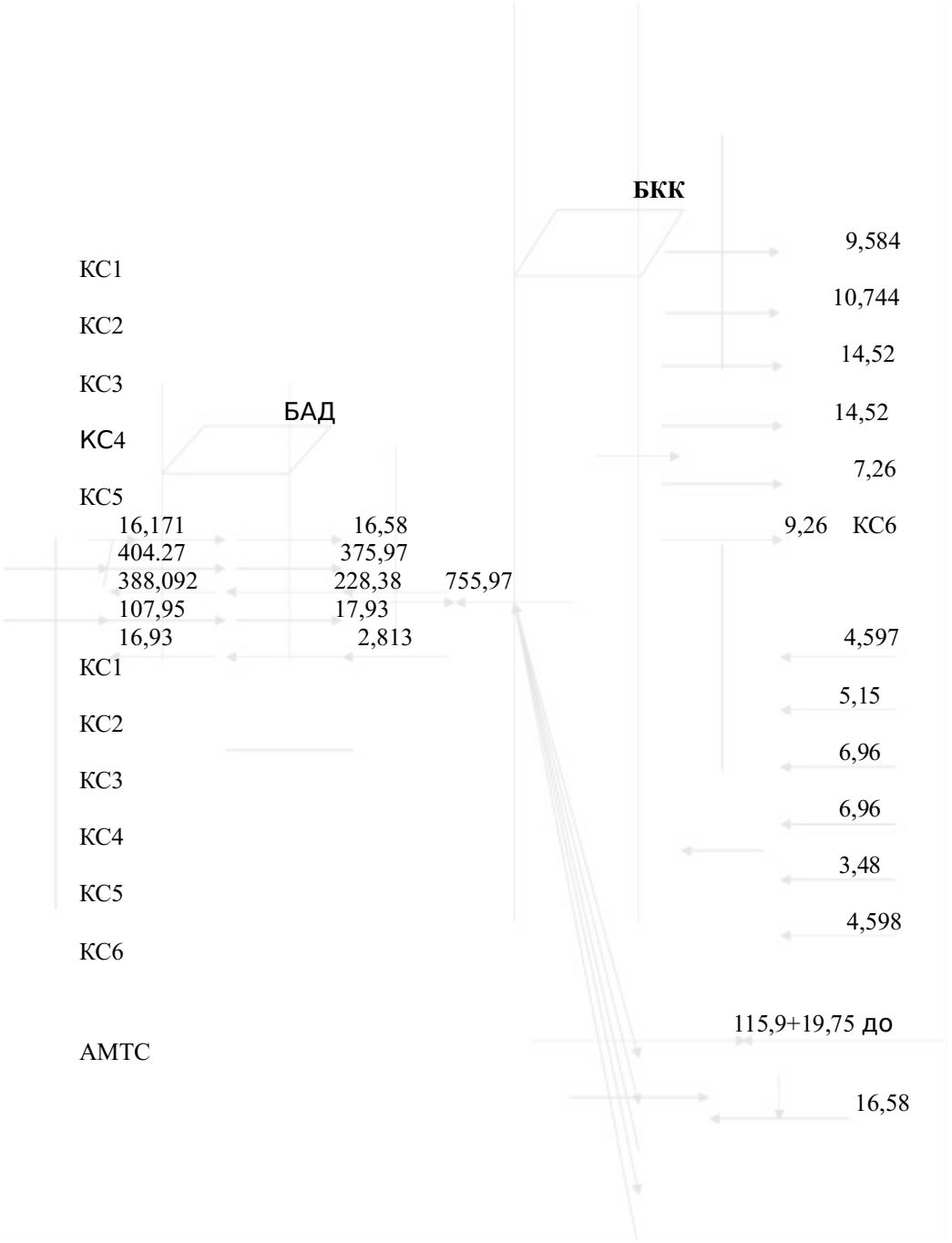
БКК
9,584
КС1
10,744
КС2
14,52
КС3
БАД
14,52
КС4
7,26
КС5
16,171
16,58
9,26
КС6
404.27
375,97
388,092
228,38
755,97
107,95
17,93
16,93
2,813
4,597
КС1
5,15
КС2
6,96
КС3
6,96
КС4
3,48
КС5
4,598
КС6
115,9+19,75 до
АМТС
16,58

Рисунок 3.1 – Схеме розподілу навантаження на ЦКС «ЄС-11»

## 4 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ КАНАЛІВ І ПОТОКІВ

Розглянемо вхідні напрямки від різних систем передач кінцевих станцій району до проектної комутаційної системи ЄС-11.

На основі розрахункових навантажень ( з таблиці 4.1 ) до зустрічних АТС, які будуть включені в проектовану ЦКС ЄС-11, визначимо кількість каналів до кожної АТС. Ємність $V$ каналів визначимо на основі пропускної здатності $Y$ ( Ерл.). Норму втрат візьмемо $P = 0{,}005$. Кількість каналів в напрямку буде визначити необхідну кількість двохмегабітних потоків Е1 від проектної ЦКС ЄС-11. Кількість каналів в одному двохмегабітному потоку дорівнює тридцять. Всі розрахунки зведемо в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 – Кількість Е1 потоків ЦС до зустрічних АТС

| Назва АТС | $Y$ вих. | $Y$ вх. | $Y$ | Кількість каналів $V$ | Кількість потоків Е-1 |
|---|---|---|---|---|---|
| АМТС | 521,224 | 245,514 | 766,738 | 200 | 7 |
| КС-1 | 9,584 | 4,597 | 14,181 | 24 | 1 |
| КС-2 | 10,744 | 5,15 | 15,894 | 26 | 1 |
| КС-3 | 14,52 | 6,96 | 21,48 | 33 | 2 |
| КС-4 | 14,52 | 6,96 | 21,48 | 33 | 2 |
| КС-5 | 7,26 | 3,48 | 10,74 | 19 | 1 |
| КС-6 | 9,584 | 4,59 | 14,1 | 24 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 7 | 81 | | |

На основі таблиці 4.1 зовнішні напрямки від проектованої ЦКС ЄС-11 будуть наступні:

1) напрямки від проектної ЦС має вихід на АТС до телефонної мережі загального користування ( ТМЗК ). Проектовані потоки Е1 будуть поступати на мультиплексом, і дальше по волоконно-оптичній лінії до АТС.

Розглянемо вхідні напрямки до ЦС які будуть включені в системи передачі.

1) напрям від КС1 165/165 : до ЦС;
2) напрям від КС2 185/185: до ЦС;
3) напрям від КС3 250/250 : до ЦС;
4)напрям від КС4 250/250 : до ЦС;
5) напрям від КС5 125/125 : до ЦС;
6) напрям від КС6 165/165 : до ЦС;

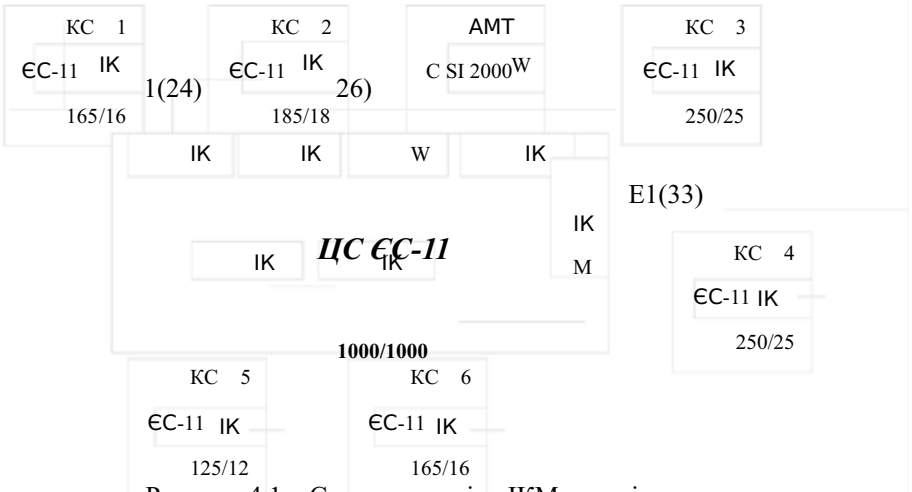


Рисунок 4.1 – Схема розподілу ІКМ каналів

# 5 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ

## 5.1 Визначення конфігурації блоків БАД та їх кількості

У блоках абонентського доступу БАД буде використовуються наступні ТЕЗи :

1) ТЕЗи АК15, які забезпечують підключення 15 абоненських терміналів з підключенням імпульсних, або тональних телефонних апарати. Максимальна кількість підключення ТЕЗів АК15 в блок абонентського доступу 16 шт. В шістнадцятому ТЕЗі використовуються тільки 10 буферів абонентських закінчень, а решту п’ять із цифрового потоку використовуються для тестування абонентських ліній ТЕЗом МТ4. ТЕЗ АК15 передає на процесор КВ4 інформацію про стан абонента, проводить перетворення інформації в цифровий код, здійснює обмін інформацією по STBUS – потоках, які під’єднуються до крос-плати. До одного ТЕЗа АК15 під’єднується до 15 абонентів. Тому максимальна кількість підключених абонентів в один блок БАД становить :

$$15 \cdot 16 - 5 = 235 \text{ абонентів}$$

2) ТЕЗ КВ4 у кожному блоку абонентського доступу (БАД). КВ4 – це процесор, який забезпечує повно доступу комутацію тракту Е1 і 235 абоненських закінчень на кожному БАДі. Процесор приймає інформацію про стан абонента від ТЕЗу АК15, виконує обробку двох тональних сигналів, генерацію тональних сигналів, цифрову комутацію каналів. До процесора підключені цифрові потоки Е1, з якими проходить взаємодія по обробці інформації. Також проводиться передача сигналів управління як на тракти Е1, так і на ТЕЗи АК15;

3) ТЕЗ Д5 – це джерело стабілізованих напруг: +5В постійної напруги для цифрової частини станції, +5В постійної напруги для аналогової частини станції;

4) ТЕЗ Д60 – це джерело стабілізованої напруги -60В.

5) ТЕЗ Д95 – це генератор визивного сигналу із змінною напругою 95В і частотою 25Гц.

Кількість блоків абонентського доступу БАД буде залежити від кількості абонентів станції.

$$N_{\text{БАД}} = N_{\text{аб}}/235 \qquad (5.1)$$

$N_{\text{БАД}} = 1000/235 = 4$ БАД

### 5.2 Визначення конфігурації блоку БКК

У блоку комутації і керування БКК буде використовуватися такі наступні ТЕЗи:

1) ТЕЗи КВ84 – це комутаційні процесори з наявністю від 1 до 15 повністю комутованих 8 Мбіт потоків в стандарті STBUS. В ТЕЗах використані два процесори : керуючий і сигнальний, реалізовані тональні аналізатори, голосовий процесор, повно доступна комутаційна матриця 2048 · 2048 комутованих каналів. ТЕЗ підтримує до 90 цифрових трактів Е1, всі види стандартних сигналізацій;

2) ТЕЗ КІ76 – це комутаційний процесор з наявністю від 1 до 6 повністю комутованих трактів Е1 і двома 8 Мбіт потоками. Крім відомих стандартних сигналізацій цей ТЕЗ реалізує обробку пакетних видів сигналізації ЗКС7;

3) ТЕЗи КІ6 – це комутаційний процесор з наявністю від 1 до 6 повністю комутованих трактів Е1 і двома 8 Мбіт потоками. Ці ТЕЗи здійснюють повну комутацію всіх трактів Е1 і, при необхідності передачу інформації на два 8 Мбіт потоки для дальшої комутації в ТЕЗ КВ84, ТЕЗ КІ6 з'єднаний з ТЕЗ КВ84 8 Мбіт потоком, а другим 8 Мбіт потоком з'єднаний з другим ТЕЗ КВ84. Таким чином, якщо один із ТЕЗів КВ4 виходить із ладу, або потік проходить через другий ТЕЗ КВ84;

4) ТЕЗ Д5 – це джерело стабілізованих напруг: +5В постійної

напруги для цифрової частини станції, +5В постійної напруги для аналогової частини станції 5В постійної напруги для аналогової частини станції.

5) ТЕЗ Д5/1 – це джерело стабілізованих напруг: +5В постійної напруги для цифрової частини станції;

6) ТЕЗ Д60 – це джерело стабілізованої напруги -60В

# Схожість

**Джерела з Бібліотеки** 14

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1064783 | **Навчальний заклад:** Lviv Polytechnic National University | 3.48% |
| 2 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 104901 | **Навчальний заклад:** Lviv Polytechnic National University | 2.79% |
| 3 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1003934767 | **Навчальний заклад:** National Aviation University | 2.47% |
| 4 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1015062576 | **Навчальний заклад:** Lviv Polytechnic National University 5 Джерело | 1.86% |
| 5 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1015007374 | **Навчальний заклад:** Lviv Polytechnic National University | 1.68% |
| 6 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1015007364 | **Навчальний заклад:** Lviv Polytechnic National University | 1.24% |
| 7 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1014828270 | **Навчальний заклад:** National Technical University of Ukraine “Kyi... | 1.22% |
| 8 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 12295202 | **Навчальний заклад:** Lviv Polytechnic National University | 0.92% |
| 9 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1584556 | **Навчальний заклад:** Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University | 0.65% |
| 10 | **Студентська робота** | ID **файлу:** 1008348337 | **Навчальний заклад:** Lutsk National Technical University | 0.37% |