

## Лекція 8,9

### Тема: Побудова комутаційних пристроїв для формування комутаційного поля цифрових систем комутації

#### План

1. Побудова блоку просторової комутації
2. Побудова блоку часової комутації
3. Побудова блоку просторово-часової комутації

#### 1. Побудова блоку просторової комутації

Розглянемо технічну реалізацію БПК. Введемо деякі позначення.

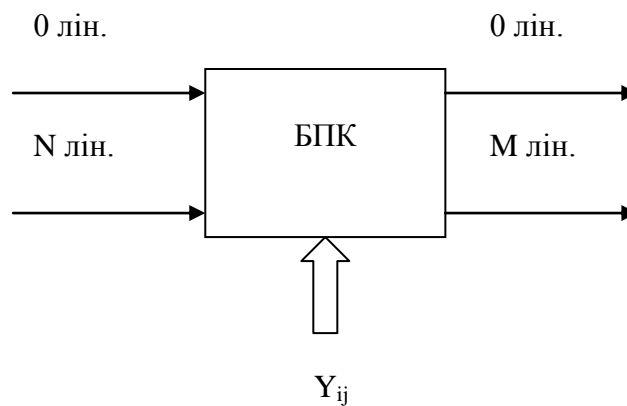


Рис.1 Структурна схема блоку просторової комутації

$Y_{ij}$  – сигнал управління;

$N$  – кількість Вх.ЦЛ;

$i$  – номер комутуємого каналу у Вх.ЦЛ;

$x$  – номер комутуємої Вх.ЦЛ;

$M$  – кількість Вих.ЦЛ;

$j$  – номер комутуємого каналу у Вих.ЦЛ;

$z$  – номер комутуємої Вих.ЦЛ.

БПК може бути технічно реалізований на логічних елементах («И», «ИЛИ»), мультиплексорах та демультиплексорах.

При побудові БПК на логічних елементах використовується принцип управління по виходу та по входу.

При побудові БПК на мультиплексорах використовується принцип управління по входу, на демультиплексорах – по виходу.

Розглянемо технічну реалізацію БПК на логічних елементах при наступних вихідних даних:

$N=3; k=4$	$x, i$	$1, 3$
$M=3; k=4$	$z, j$	$2, 3$

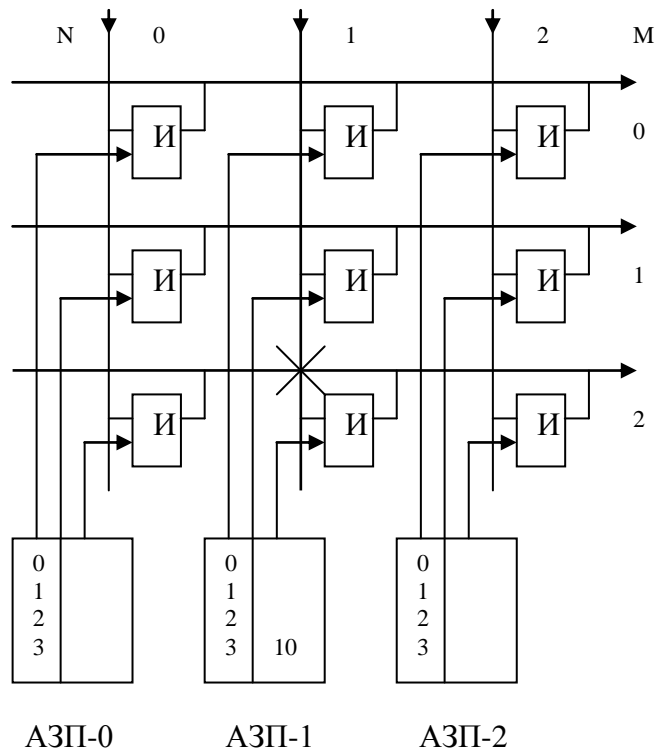


Рис.2 – Технічна реалізація БПК на логічних елементах з принципом управління по виходу

Точка перетину Вх. та Вих.ЦЛ – це точка комутації. Для того, щоб відбулася комутація, потрібно сформувати управляючим пристроєм сигнал у визначений момент часу. В момент подачі сигналу потрібно знати номер каналу. Для цього потрібно сформувати чарунки пам'яті за допомогою адресного запам'ятовуючого пристрою (АЗП). Управляючою інформацією для БПК є адреси Вх. та Вих.ЦЛ, які будуть скомутовані в заданому синхронному КІ. Ці адреси повинні вноситися до управляючого пристрою БПК і зберігатися в ньому до закінчення встановлення з'єднання, тому управляючий пристрій будується на запам'ятовуючих елементах і називається АЗП.

АЗП зберігає адреси входних або вихідних ліній до закінчення встановлення з'єднання.

Кількість логічних елементів, які необхідні для побудови БПК, визначається за формулою:  $N_{ЛЕ} = N \cdot M = 3 \cdot 3 = 9$ .

Кількість АЗП дорівнює кількості Вх.ЦЛ:  $N_{АЗП} = N = 3$ .

Кількість чарунок пам'яті кожного АЗП дорівнює кількості каналів:  $N_{КП АЗП} = k = 4$ .

Для того, щоб виконати комутацію, необхідно знати розрядність кодової комбінації, яка буде зберігатися у визначеному АЗП. Якщо в схемі БПК використовується принцип управління по виходу:  $n = \lceil \log_2 M \rceil = \lceil \log_2 3 \rceil = 2$ .

Якщо в схемі БПК використовується принцип управління по входу:  $n = \lceil \log_2 N \rceil = \lceil \log_2 3 \rceil = 2$ .

Принцип управління по виходу: в чарунку пам'яті АЗП, яка відповідає номеру вхідного комутуємого каналу, у двійковому коді записується номер комутуємої Вих.ЦЛ.

Принцип управління по входу: в чарунку пам'яті АЗП, яка відповідає номеру вихідного комутуємого каналу, у двійковому коді записується номер комутуємої Вх.ЦЛ.

Розглянемо технічну реалізацію БПК на мультиплексорах при наступних вихідних даних:

$N=4; k=4$	$x,i$	$1,2$
$M=3; k=4$	$z,j$	$0,2$

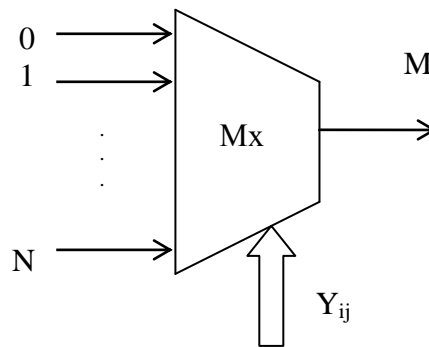


Рис.3. Структурна схема мультиплексора

Мультиплексор – цифровий вузол, який здійснює передавання сигналів з одного із інформаційних входів на вихід. Крім інформаційних входів, мультиплексор має вхід управління. Мультиплексор здійснює концентрацію навантаження (стискання інформації) за рахунок багатьох входів і одного виходу.

Кількість мультиплексорів визначається по кількості Вих.ЦЛ. Кількість АЗП визначається по кількості мультиплексорів. Кількість чарунок пам'яті кожного АЗП визначається по кількості каналів.

Номер мультиплексора, через який буде проходити з'єднання, визначається по номеру комутуємої Вих.ЦЛ ( $z$ ).

При побудові БПК на мультиплексах використовується принцип управління по входу, тому:  $n = \lceil \log_2 N \rceil = \lceil \log_2 4 \rceil = 2$ .

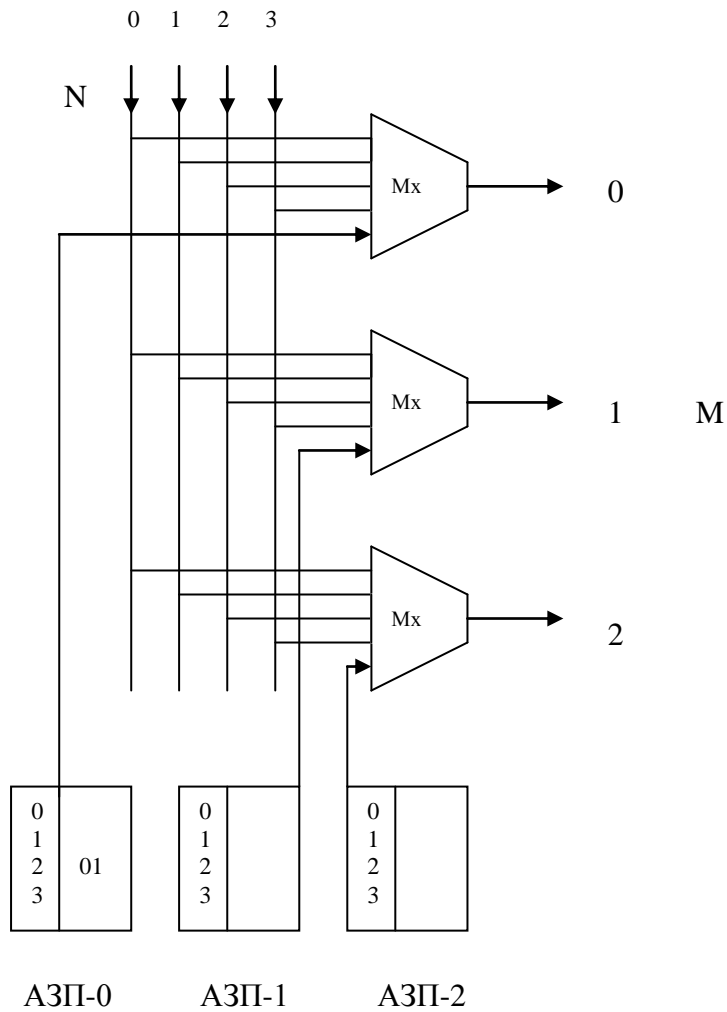


Рис.4 – Технічна реалізація БПК на мультиплексорах

Розглянемо технічну реалізацію БПК на демультиплексорах при наступних вихідних даних:

$N=4; k=4$

$x_i$

1,2

$M=3; k=4$

$z_j$

0,2

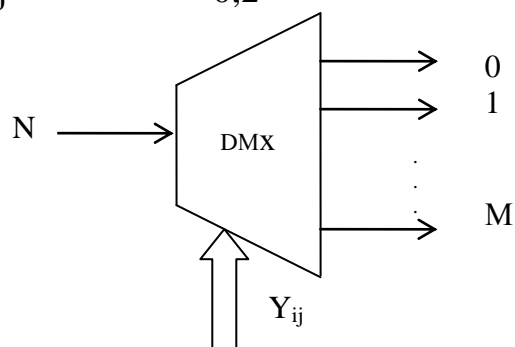


Рис.5. Структурна схема демультиплексора

Демультиплексор – цифровий вузол, який здійснює передавання сигналів з одного входу на будь-який вихід.

Кількість демультимплексорів визначається по кількості Вх.ЦЛ. Кількість АЗП визначається по кількості демультимплексорів. Кількість чарунок пам'яті кожного АЗП визначається по кількості каналів.

Номер демультимплексора, через який буде проходити з'єднання, визначається по номеру комутуємої Вх.ЦЛ (x).

При побудові БПК на демультимплексорах використовується принцип управління по виходу, тому:  $n = \lceil \log_2 M \rceil = \lceil \log_2 3 \rceil = 2$ .

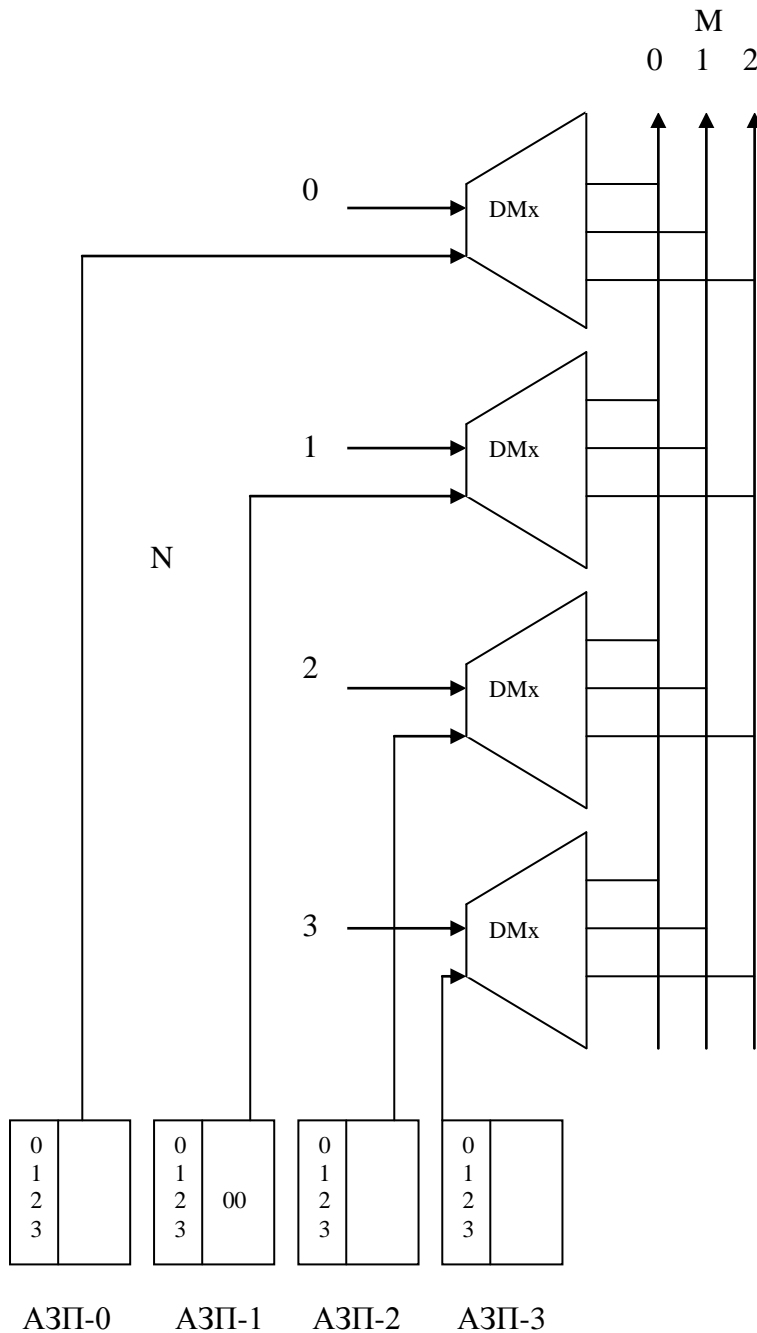


Рис.6 – Технічна реалізація БПК на демультимплексорах

АЗП характеризується наступними параметрами:

- ємністю (кількістю чарунок пам'яті);
- розрядністю.

## 2. Побудова блоку часової комутації

Так як при часовій комутації комутуються різні канали, інформацію необхідно затримувати. Тому, крім АЗП, в БЧК використовується узгоджуючий пристрій, який може бути виконаний на лініях затримки або запам'ятовуючих пристроях. В основному, всі узгоджуючі пристрої будуються на ЗП, в якості яких використовуються інформаційні запам'ятовуючі пристрої (ІЗП). Узгоджуючий пристрій запам'ятовує інформацію каналів.

ІЗП призначений для прийому, зберігання, затримки і зчитування інформації, що надходить по каналах цифрових ліній.

БЧК складається з двох частин: ІЗП та АЗП. БЧК використовуються для передачі мовних сигналів і називаються мовними ЗП.

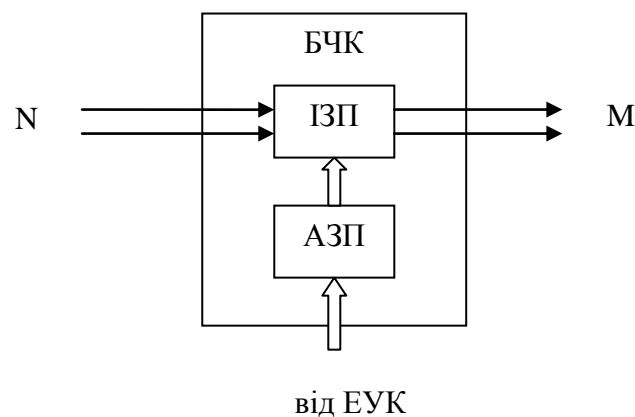


Рис.7. Структурна схема блоку часової комутації

ІЗП характеризується:

- 1) Кількістю ІЗП:  $N_{ІЗП} = N_{Вх.ЦЛ}$ ;
- 2) Кількістю чарунок пам'яті ІЗП:  $N_{КП ІЗП} = k$ ;
- 3) Розрядністю однієї чарунки пам'яті:  $n = 8$  (дорівнює розрядності одного каналного інтервалу).

АЗП характеризується:

- 1) Кількістю АЗП:  $N_{АЗП} = N_{ІЗП}$ ;
- 2) Кількістю чарунок пам'яті АЗП:  $N_{КП АЗП} = N_{КП ІЗП}$ ;
- 3) Розрядністю:  $n = \log_2 N_{КП ІЗП}$  (АЗП визначає номер чарунки пам'яті ІЗП).

В БЧК, як і в БПК, використовуються два принципи управління: по входу та по виходу.

Якщо в ІЗП інформація записується послідовно з 0-го каналу по (k-1)-й канал (циклічно), а зчитування з ІЗП – по вказанню адреси з АЗП (ациклічно), використовується принцип управління по виходу. В цьому випадку, в АЗП відбувається ациклічний запис та циклічне зчитування (рис.2.8).

Якщо в ІЗП – ациклічний запис (по вказанню адреси з АЗП) і циклічне зчитування (з 0-го каналу по (k-1)-й канал), використовується принцип управління по виходу. В цьому випадку, в АЗП відбувається циклічний запис та ациклічне зчитування (рис.2.9).

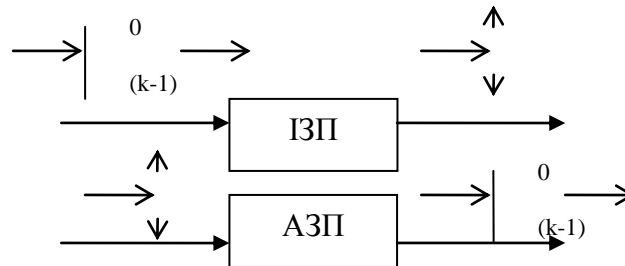


Рис.8 – Принцип управління по виходу в БЧК

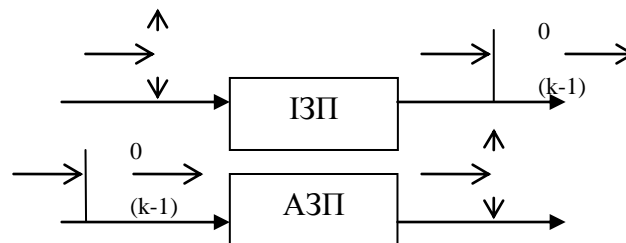


Рис.9 – Принцип управління по входу в БЧК

### 3. Побудова блоку просторово-часової комутації

Для того, щоб скомутувати різноіменні лінії та різноіменні канали, необхідно мати єдине ІЗП для всіх Вх. та Вих.ЦЛ, тобто блок просторово-часової комутації (БПЧК). При побудові БПЧК використовується принцип управління по виходу.

Розглянемо технічну реалізацію БПЧК при наступних вихідних даних:

N=4; k=3	<u>0,1</u>
M=4; k=3	2,2

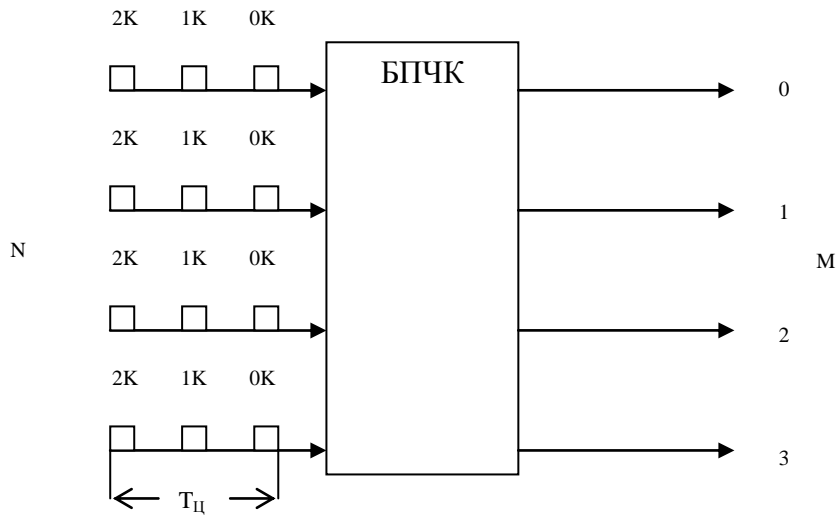


Рис.10. Структурна схема блоку просторово-часової комутації

До складу БПЧК входять ІЗП та АЗП.

Визначаємо параметри ІЗП:

- 1)  $N_{ІЗП} = 1$ ;
- 2)  $N_{КП\ ІЗП} = N \cdot k = 4 \cdot 3 = 12$ ;
- 3)  $n_{ІЗП} = 8$ .

Визначаємо параметри АЗП:

- 1)  $N_{АЗП} = N_{ІЗП} = 1$ ;
  - 2)  $N_{КП\ АЗП} = N_{КП\ ІЗП} = 12$ ;
  - 3)  $n_{АЗП} = \log_2 N_{КП\ ІЗП} = \log_2 12 = 4$ .
- $N_{КП\ ІЗП} = (N \cdot i) + x = (4 \cdot 1) + 0 = 4$ ;
- $N_{КП\ АЗП} = (M \cdot j) + z = (4 \cdot 2) + 2 = 10$ .

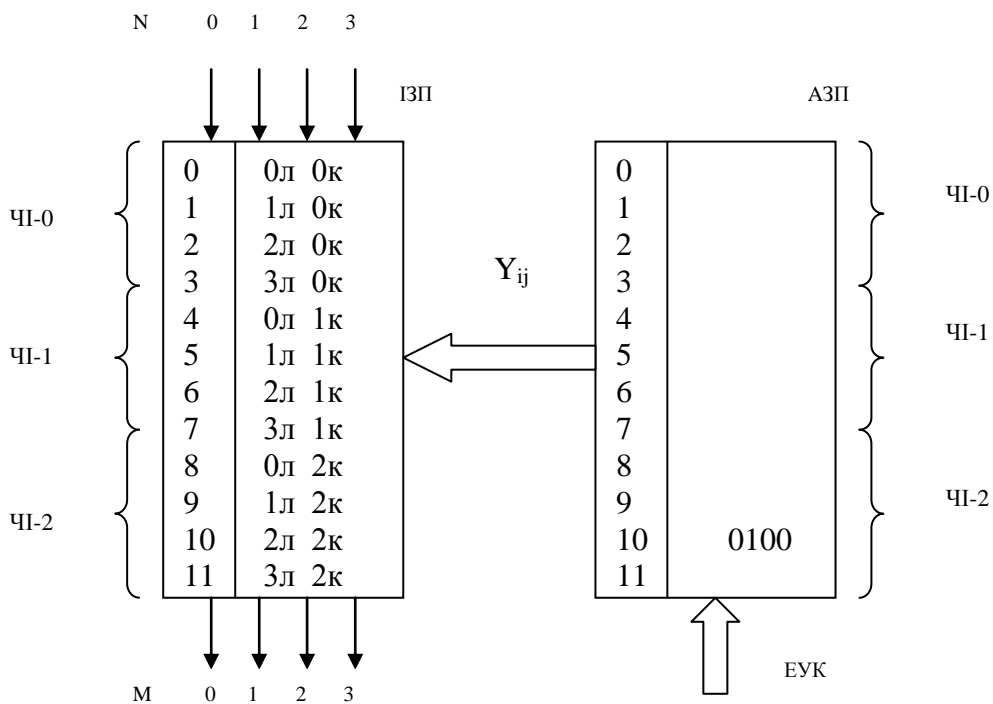




Рис.11 – Технічна реалізація БПЧК

$N_{KAN}$	$N_{ЛПН}$
01 1 кан.	00 0 лін.