The background features a glowing lightbulb in the center, surrounded by faint technical drawings, circuit board patterns, and grid lines. The overall color scheme is dark with highlights from the lightbulb and the white text.

# ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ, СПРЯМОВАНІ НА ЗАПОБІГАННЯ ПЕРЕОБТЯЖЕННЮ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

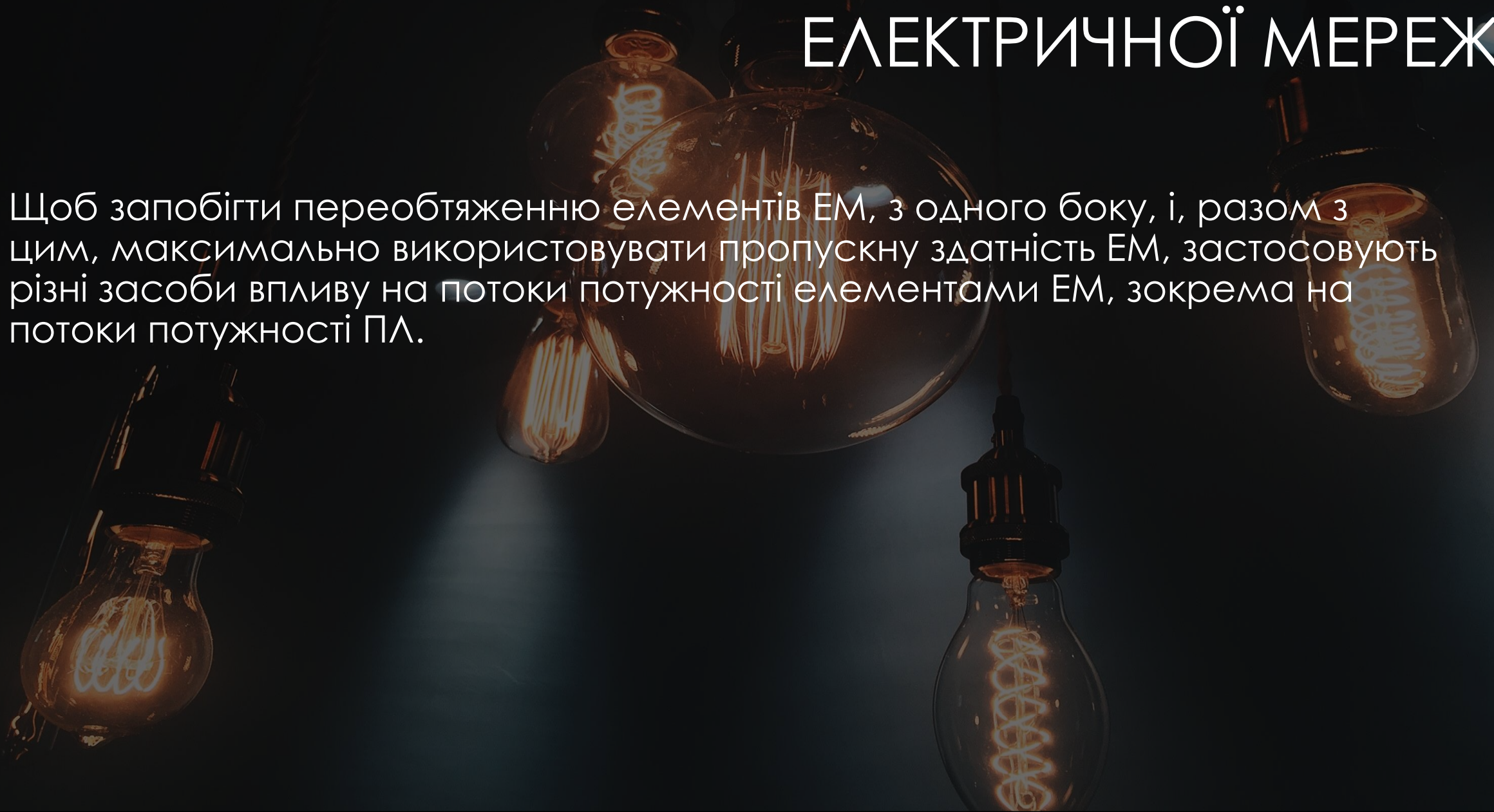
Студент групи ЕС-11мп  
Аладько Віталій

# ПЕРЕОБТЯЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Переобтяження елементів електричних мереж (ЕМ) електроенергетичних систем (ЕЕС) може мати різні негативні наслідки, масштаби яких залежатимуть від призначення таких ЕМ (магістральні чи розподільні), поточних схемно-режимних умов, функціонування засобів протиаварійної автоматики та впливу інших чинників. Зазначені переобтяження можуть призводити до розвитку аварійних процесів та пошкодження обладнання, втрати стійкості ЕЕС та знеструмлення споживачів електроенергії на значних територіях.

# ЗАПОБІГАННЯ ПЕРЕОБТЯЖЕННЮ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

Щоб запобігти переобтяженню елементів ЕМ, з одного боку, і, разом з цим, максимально використовувати пропускну здатність ЕМ, застосовують різні засоби впливу на потоки потужності елементами ЕМ, зокрема на потоки потужності ПЛ.



# ПЕРЕРОЗПОДІЛ ПОТОКІВ ПОТУЖНОСТІ:

Для перерозподілу потоків потужності в електричній мережі використовують фазоповоротні пристрої:

- ❖ фазоповоротні трансформатори
- ❖ вольтододаткові трансформатори

# ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕМ

До засобів покращення ефективності функціонування електричної мережі належать гнучкі системи передачі змінного струму, для позначення яких частіше використовують англomовну аббревіатуру FACTS (Flexible Alternative Current Transmission Systems), здатні впливати на повний опір, кут фазового зсуву між векторами напруги по кінцях ПЛ та значення інших взаємопов'язаних параметрів.

# АЛЬТЕРНАТИВА ДЛЯ ФПП ТА FACTS

- Далекі не всі ЕМ мають «на озброєнні» ФПП та/чи FACTS, щоб цілеспрямовано впливати на потоки потужності ПЛ, проте запобігти переобтяженню елементів ЕМ можливо за певних умов і без зазначених засобів, змінивши з цією метою навантаження певних джерел генерування (зберігаючи незмінним сумарне навантаження), що роблять свій «внесок» до потоків потужності переобтяженими ПЛ.

Одержати аналітичні вирази залежностей потоків потужності контрольованими ПЛ від потужності джерел генерування проблематично, тому у дослідженнях було використано наявні програмні засоби розрахунку ustalених режимів ЕЕС та чисельне диференціювання – подібно тому, як це було запропоновано в під час розв'язання задачі визначення розташування накопичувачів електроенергії в ОЕС України. Таке використання дає змогу визначити коефіцієнти чутливості потоків активних потужностей контрольованими ПЛ до зміни активної потужності джерел генерування за різних (передбачуваних) схемно-режимних умов, які стосуються, насамперед, умов, передбачених оперативними інструкціями диспетчерському персоналу ЕЕС (ЕМ).

# АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ ТАБЛИЦЬ КОЕФІЦІЄНТІВ ЧУТЛИВОСТІ

У статті наведено алгоритм формування таблиць коефіцієнтів чутливості потоків активних потужностей контрольованими ПЛ до зміни активної потужності джерел генерування.

У загальному випадку, таблиця, що формується має вигляд:

Контрольовані ПЛ	Джерела генерування						
	$ДГ_1$	$ДГ_2$	$ДГ_3$	...	$ДГ_j$	...	$ДГ_m$
$ПЛ_1$	$k_{11}$	$k_{12}$	$k_{13}$	...	$k_{1j}$	...	$k_{1m}$
$ПЛ_2$	$k_{21}$	$k_{22}$	$k_{23}$	...	$k_{2j}$	...	$k_{2m}$
...	...	...	...	...	...	...	...
$ПЛ_i$	$k_{i1}$	$k_{i2}$	$k_{i3}$	...	$k_{ij}$	...	$k_{im}$
...	...	...	...	...	...	...	...
$ПЛ_k$	$k_{k1}$	$k_{k2}$	$k_{k3}$	...	$k_{kj}$	...	$k_{km}$



Значення зазначених в таблиці коефіцієнтів можуть бути додатними, від'ємними, чи практично нульовими. Нехай, наприклад, в рядку таблиці для контрольованої ПЛ, позначеної як  $ПЛ_i$ , значення коефіцієнтів  $k_{i2}$  та  $k_{i3}$  додатні, а значення коефіцієнту  $k_{im}$  від'ємне. З урахуванням цього, для зменшення потоку активної потужності  $ПЛ_i$  на деяке значення  $\Delta P_{ПЛ_i}$  можна перерозподілити навантаження джерел генерування по-різному, враховуючи наявний «регульовальний діапазон» зміни активної потужності кожного джерела генерування.

# ВИСНОВКИ

- Запропоновано простий в реалізації і придатний для використання в контурі оперативного керування підхід до запобігання переобтяженню в усталених режимах роботи ЕЕС контрольованих елементів ЕМ, що для передбачуваних схемно-режимних умов ЕЕС потребує попереднього розрахунку коефіцієнтів чутливості потоків активної потужності контрольованими елементами ЕМ до зміни активної потужності джерел генерування. Для розрахунку зазначених коефіцієнтів чутливості запропоновано використовувати програмні засоби моделювання усталених режимів ЕЕС та чисельне диференціювання.
- Працезданість запропонованого підходу перевірено і підтверджено результатами комп'ютерного моделювання з використання 24-вузлової схеми ЕЕС (24-bus power system IEEE).



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ