

Міністерство освіти та науки України
Вінницький національний технічний університет
факультет ЕЕЕМ
Кафедра ЕСС

**Розвиток фрагменту електричної мережі Публічного
акціонерного товариства «Вінницяобленерго» з
врахуванням показників якості електричної енергії**

Спеціальність – 8.05070102 – Електричні системи і мережі

Виконав ст.гр. ЕСМ-16м

Стахов Олексій Ярославович

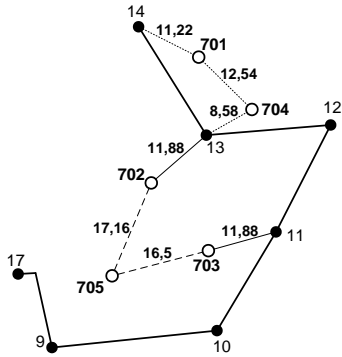
Науковий керівник: к.т.н. доцент

Писклярова А.В.

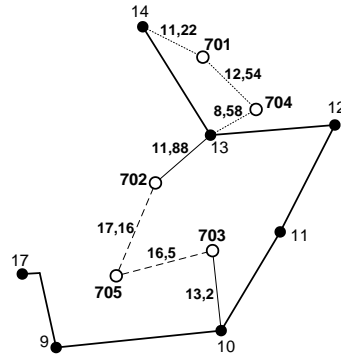
Актуальність теми. Нижній рівень напруг в електричній мережі визначається умовами регулювання напруги в розподільних мережах і стійкістю роботи ЕЕС. Зазначені вимоги до відхилення напруги в електричній мережі та на затискачах електроприймачів обумовлюють необхідність регулювання напруги в усіх видах електричних мереж.

- **Мета роботи:** дослідити методи та засоби регулювання рівнів напруги в розподільних електричних мережах.
- **Об'єкт:** розподільні електричні мережі.
- **Задачі, які планується розв'язати:** розглянути основні показники якості електричної енергії, дослідити основні методи та засоби регулювання напруги в розподільних електричних мережах.

Варіанти розвитку
електричної мережі по роках



1 варіант



2 варіант

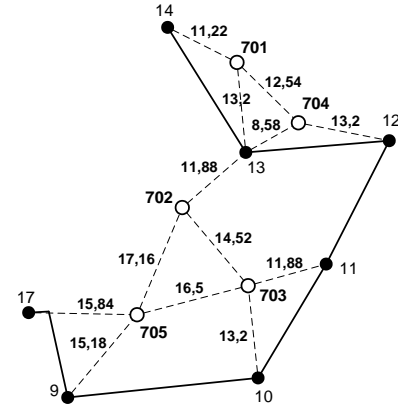
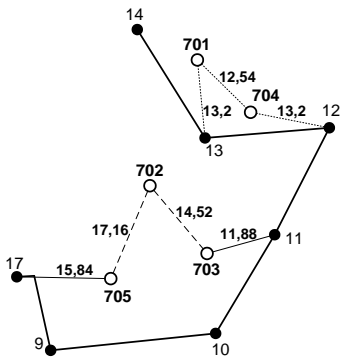
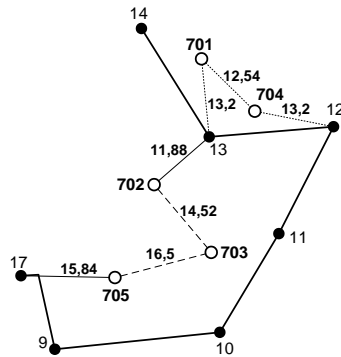


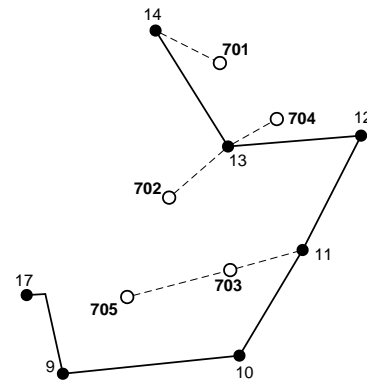
Схема максимального
графа електричної мережі



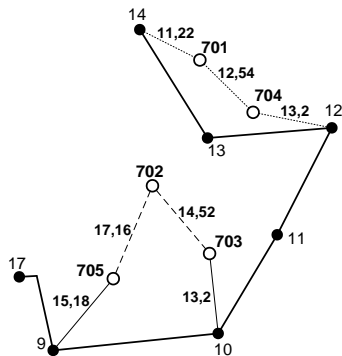
3 варіант



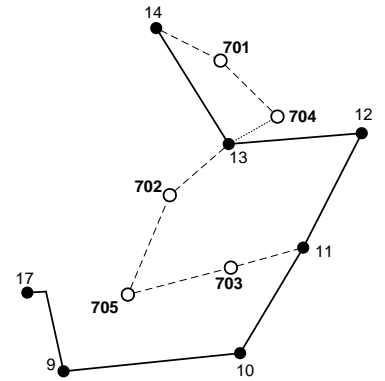
4 варіант



Оптимальна схема електричної мережі за
методом поконтурної оптимізації

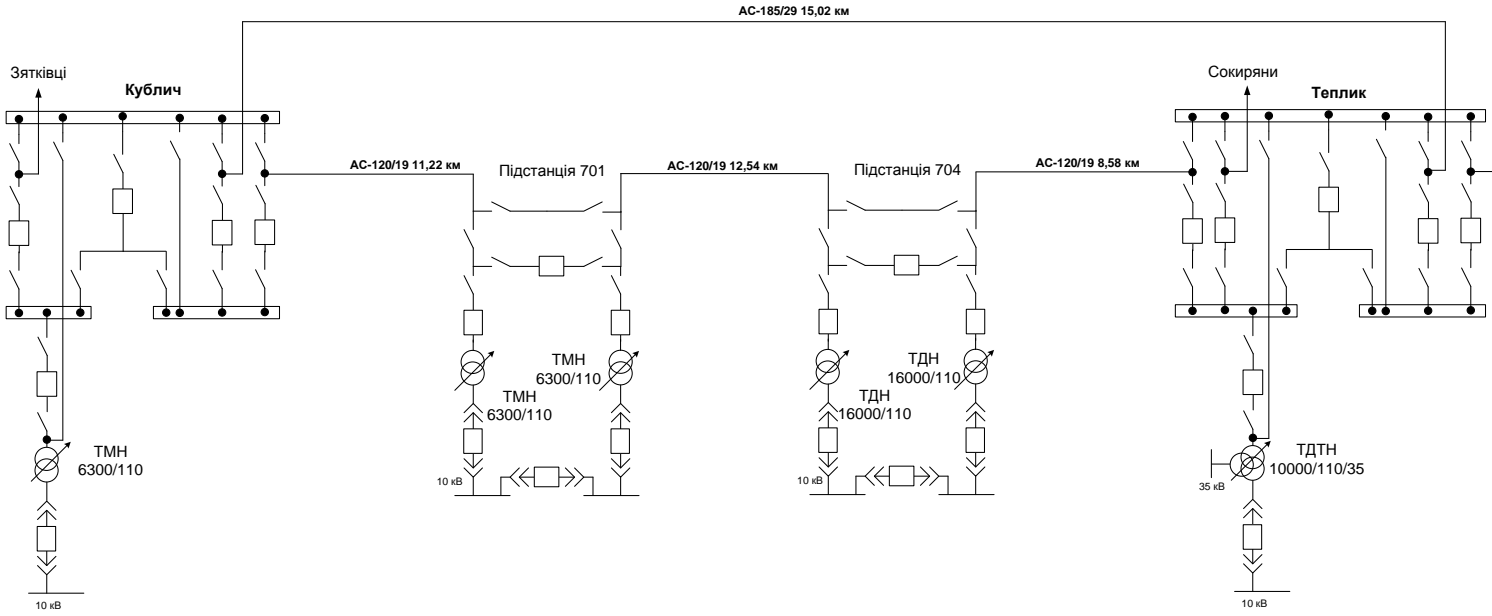
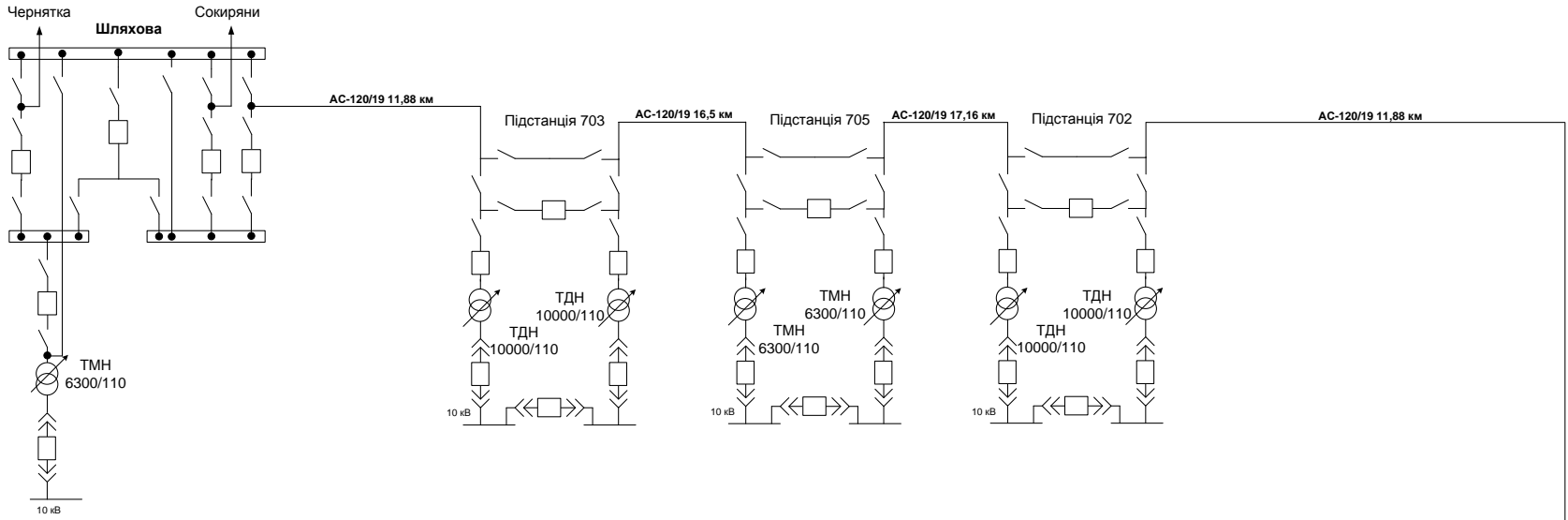


5 варіант



Оптимальна схема електричної мережі за
методом динамічного програмування

— 1 рік
- - 2 рік
... 3 рік



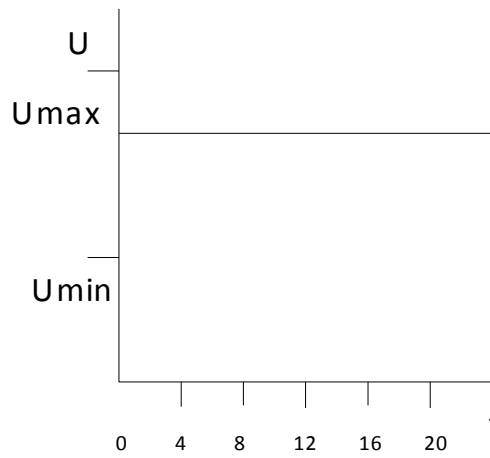
Регулювання напруги в електричних мережах виконується за одним з трьох принципів:

- стабілізація напруги;**
- стабілізація за заданим графіком напруги;**
- зустрічне (узгоджене) регулювання.**

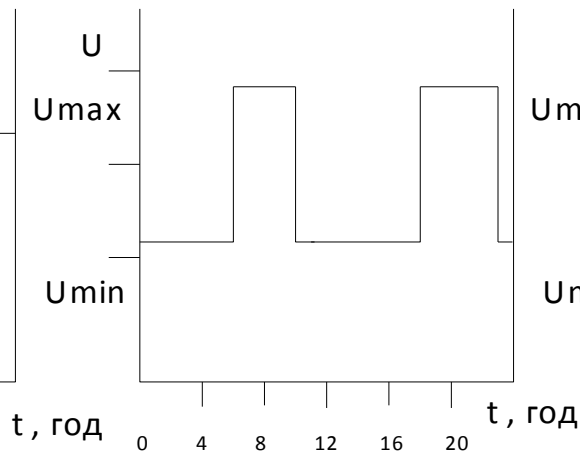
У відповідності із принципом стабілізації напруга на шинах навантаження підтримується завжди на заданому рівні.

Регулювання за заданим графіком передбачає стабілізацію різних на різних тимчасових інтервалах заданих значень напруг. У цьому випадку графік напруги є ступінчастим, наприклад, в години ранкового і вечірнього максимуму напругу підтримується вище, ніж в інші години доби.

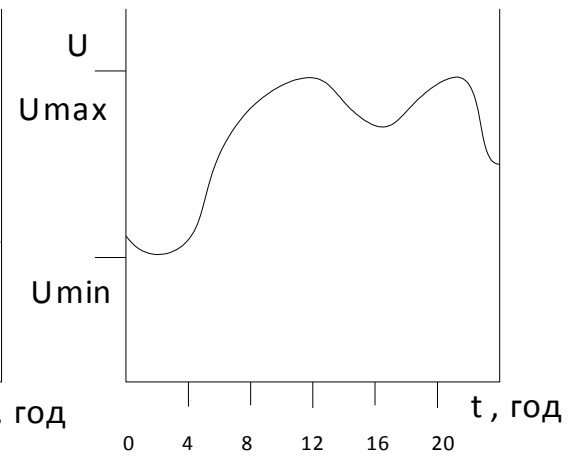
Принцип зустрічного регулювання встановлює значення напруги на шинах НН понижуючих підстанцій в залежності від струму навантаження



а

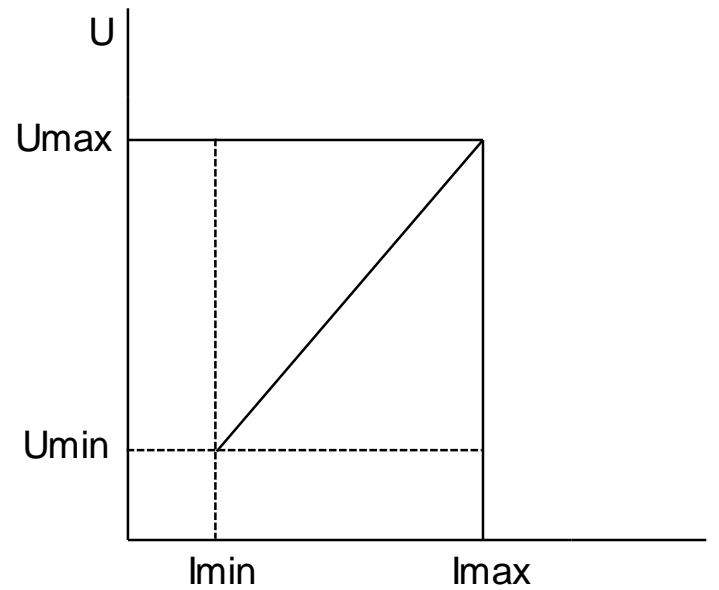


б

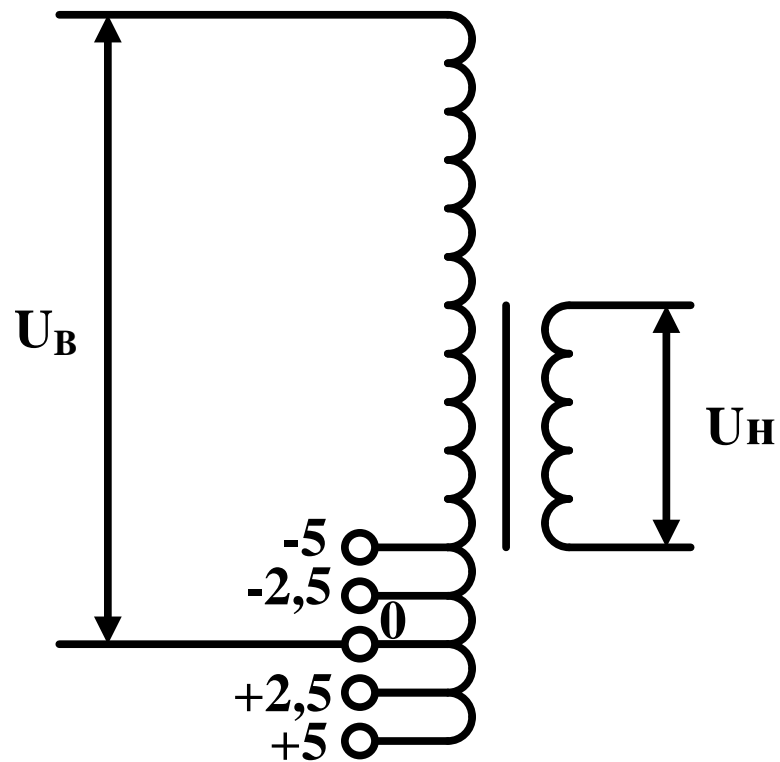


в

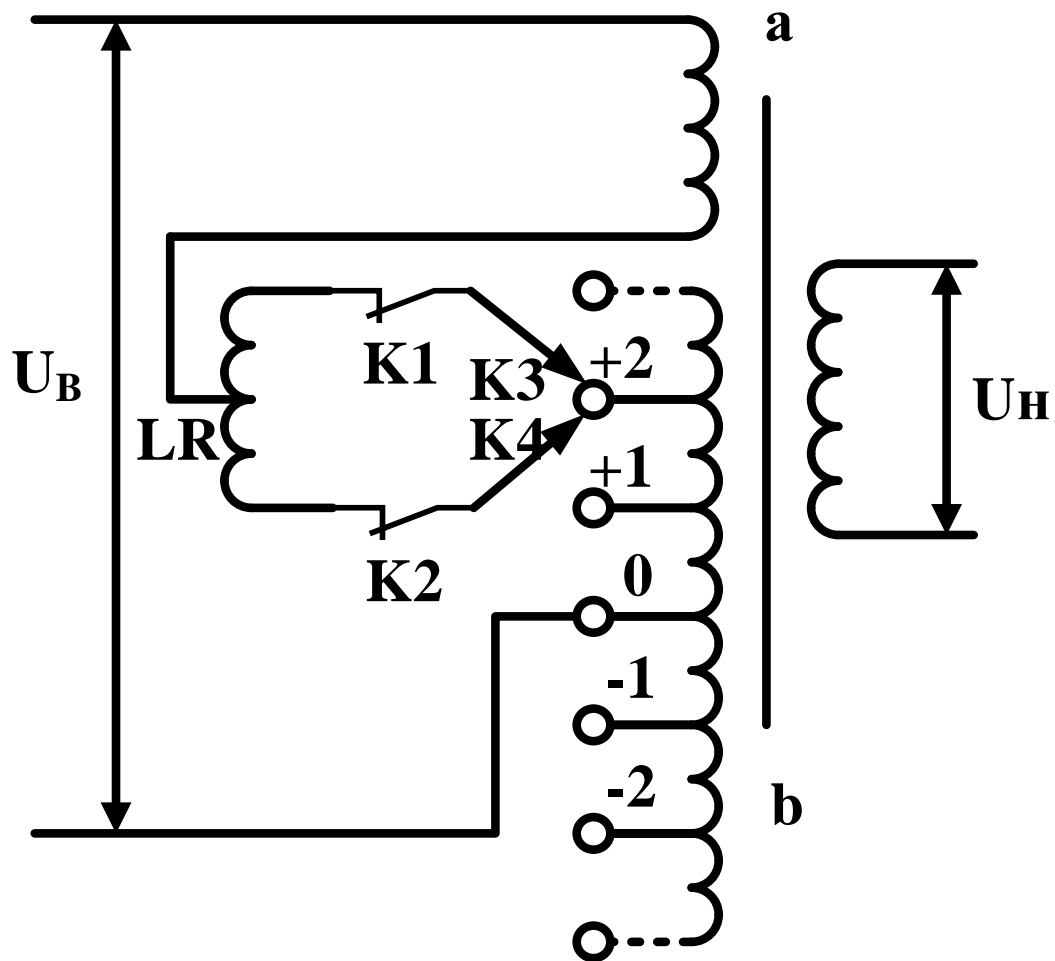
Графіки напруг



Принцип зустрічного регулювання напруги



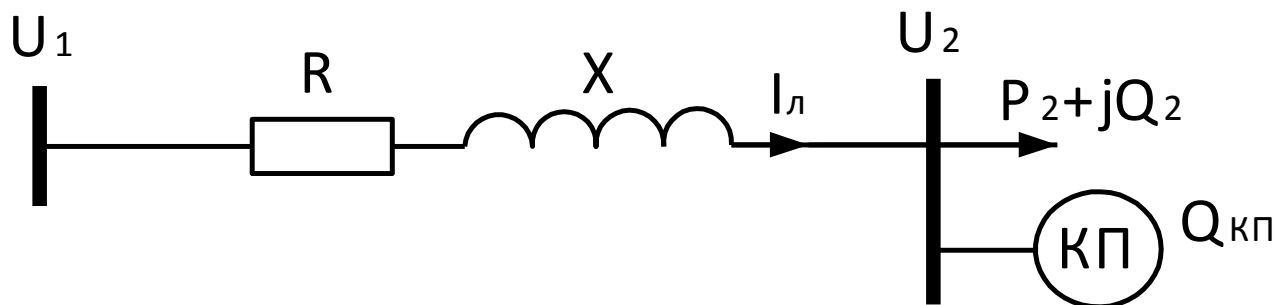
Принципова схема трансформатора з пристроєм ПБЗ



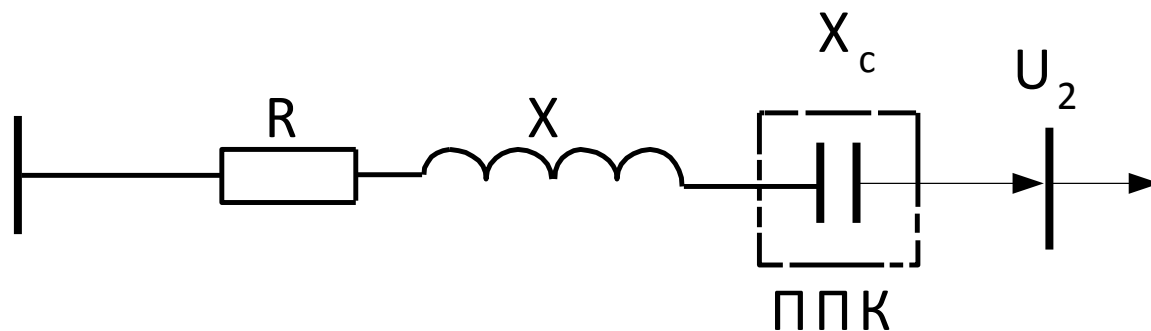
Принципова схема трансформатора з пристроєм РПН

Таблиця 2.5 – Стандартні напруги відгалуджень

N відгалуження	$U_{отв}$, кВ	N відгалуження	$U_{отв}$, кВ
0	115	0	115
-1	112,95	+1	117,04
-2	110,91	+2	119,09
-3	108,86	+3	121,14
-4	106,82	+4	123,19
-5	104,77	+5	125,23
-6	102,72	+6	127,28
-7	100,67	+7	129,33
-8	98,63	+8	131,37
-9	96,58	+9	133,42



Компенсація реактивної потужності навантаження



Поздовжня компенсація індуктивного опору лінії

ВИСНОВКИ

Відхилення напруги від номінальних значень, коливання напруги й частоти призводять до збільшення втрат електроенергії в мережах і в електрообладнанні. Так збільшення втрат електроенергії в обладнанні викликає додаткове його нагрівання, що призводить до скорочення термінів служби силового обладнання.

Неякісні параметри електроенергії погіршують техніко-економічні показники роботи мережі й електрообладнання. При відхиленні напруги від номінального значення споживачі електроенергії та електричні мережі працюють в гірших умовах порівняно з режимом номінальних напруг.

При підвищенні напруги:

- виникає небезпека перегріву статорів асинхронних двигунів;
- зменшується термін служби ламп розжарювання (у 5 разів при збільшенні напруги на 10%);
- збільшується струм холостого ходу трансформаторів, що призводить до перегріву сердечників трансформаторів;
- збільшується споживання реактивної потужності вентильними перетворювачами (на 1 ... 1,5% при підвищенні напруги на 1%).

При зниженні напруги:

- зменшуються обертаючі моменти асинхронних двигунів (на 19% при зниженні напруги на 10%);
- можливий перегрів роторів асинхронних двигунів, зменшення їх пускових і перекидальних моментів, що може спричинити за собою порушення технологічного процесу електроприймачів;
- зменшується світловий потік ламп розжарювання (на 30% при зниженні напруги на 10%);
- виникає перевитрата електроенергії і погіршується технологічний процес електропічок (в 1,5 рази при зниженні напруги на 7%).

Баланс реактивної потужності по системі визначає середній рівень напруги в ЕЕС. Проте рівень напруг в цілому по енергосистемі не гарантує необхідних рівнів напруги в усіх вузлах мережі. Отже, баланс реактивної потужності слід перевіряти не тільки по системі в цілому, але і по її окремих районах і використовувати крім централізованого регулювання напруги місцеве.

До методів регулювання напруги відносять: регулювання напруги на електростанціях, за допомогою регулюючих пристроїв трансформаторів на понижуючих підстанціях і за допомогою зміни падіння напруги в електричній мережі.

Пристрої регулювання для підвищення якості електроенергії можуть впливати як на один з її показників, так і на декілька параметрів.

Регулювання напруги здійснюють за допомогою силових трансформаторів із РПН і регульованих КП.

Зміна коефіцієнта трансформації одного з понижуючих трансформаторів впливає на напругу шин низької напруги тільки на даному трансформаторі і на напругу мережі, яка живиться від цих шин.

Установка КП на одній з понижуючих підстанцій змінює потоки реактивної потужності в ЕМ. Змінити падіння напруги на ділянках електричної мережі можна також відключенням і включенням частини паралельних елементів в мережі, наприклад одного ланцюга дволанцюгової ЛЕП.

КП найбільш ефективно використовуються у мережах 0,4 кВ, де їхній регулюючий ефект найбільш істотний.

Дякую за увагу!