

# Оптимізація системи електропостачання Закритого акціонерного товариства «Вінниця-млин»

Черніков Ілля Володимирович

Спеціальність 141 -“Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка”

Науковий керівник:

Бабенко Олексій Вікторович,

кандидат технічних наук, доцент

# Мета та задачі магістерської кваліфікаційної роботи

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є оптимізація системи електропостачання Закритого акціонерного товариства «Вінниця-млин». Проаналізувати систему електропостачання підприємства на основі сучасних методів розрахунку. Здійснити аналіз впливу вищих гармонік на роботу електрообладнання. Розглянути шляхи підвищення якості електричної енергії в мережі із вищими гармоніками.

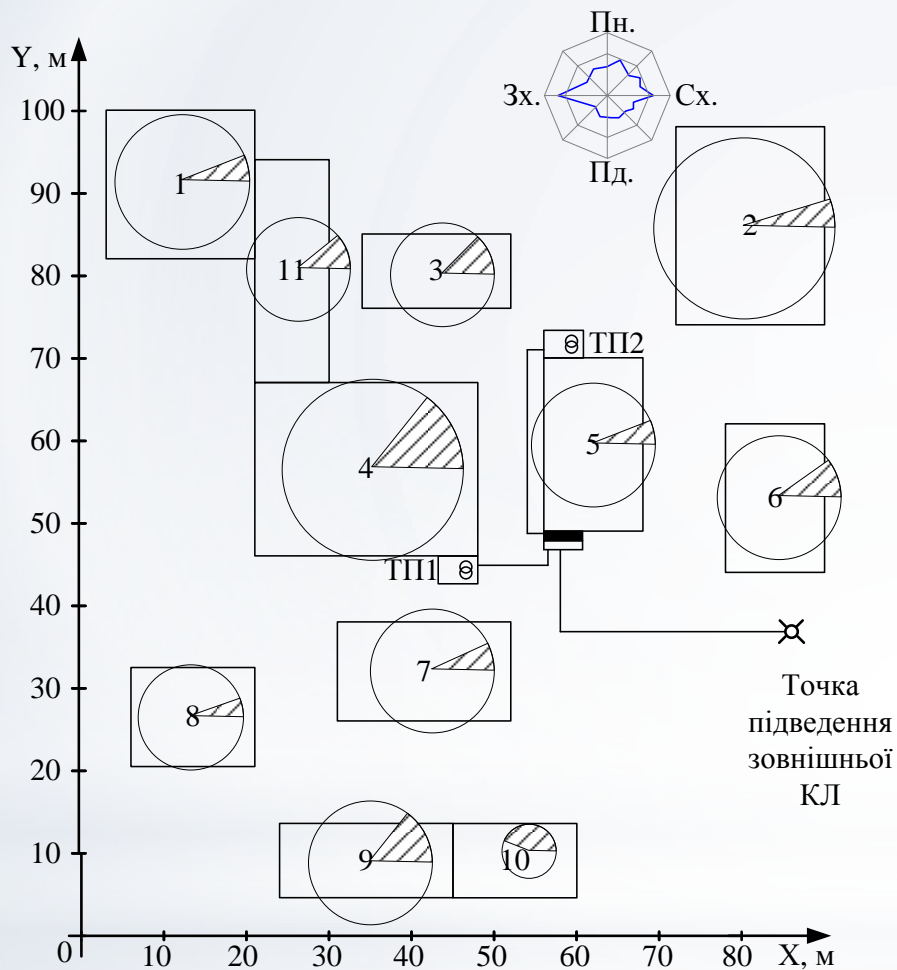
Об'єкт дослідження – система електропостачання ЗАТ «Вінниця-млин».

Предмет дослідження – вищі гармоніки напруги в системі електропостачання ЗАТ «Вінниця-млин».

Для досягнення мети у роботі розв'язанні наступні задачі:

- \* - здійснено аналіз використання напівпровідникового активного силового фільтра при роботі в системі електропостачання підприємства;
- \* - розроблено цифрову модель управління АСФ в середовищі MATLAB;
- \* - промодельовано основні режими роботи АСФ при роботі з вищими гармоніками в СЕП підприємства.





# План підприємства із силовими розподільчими, та живильними мережами



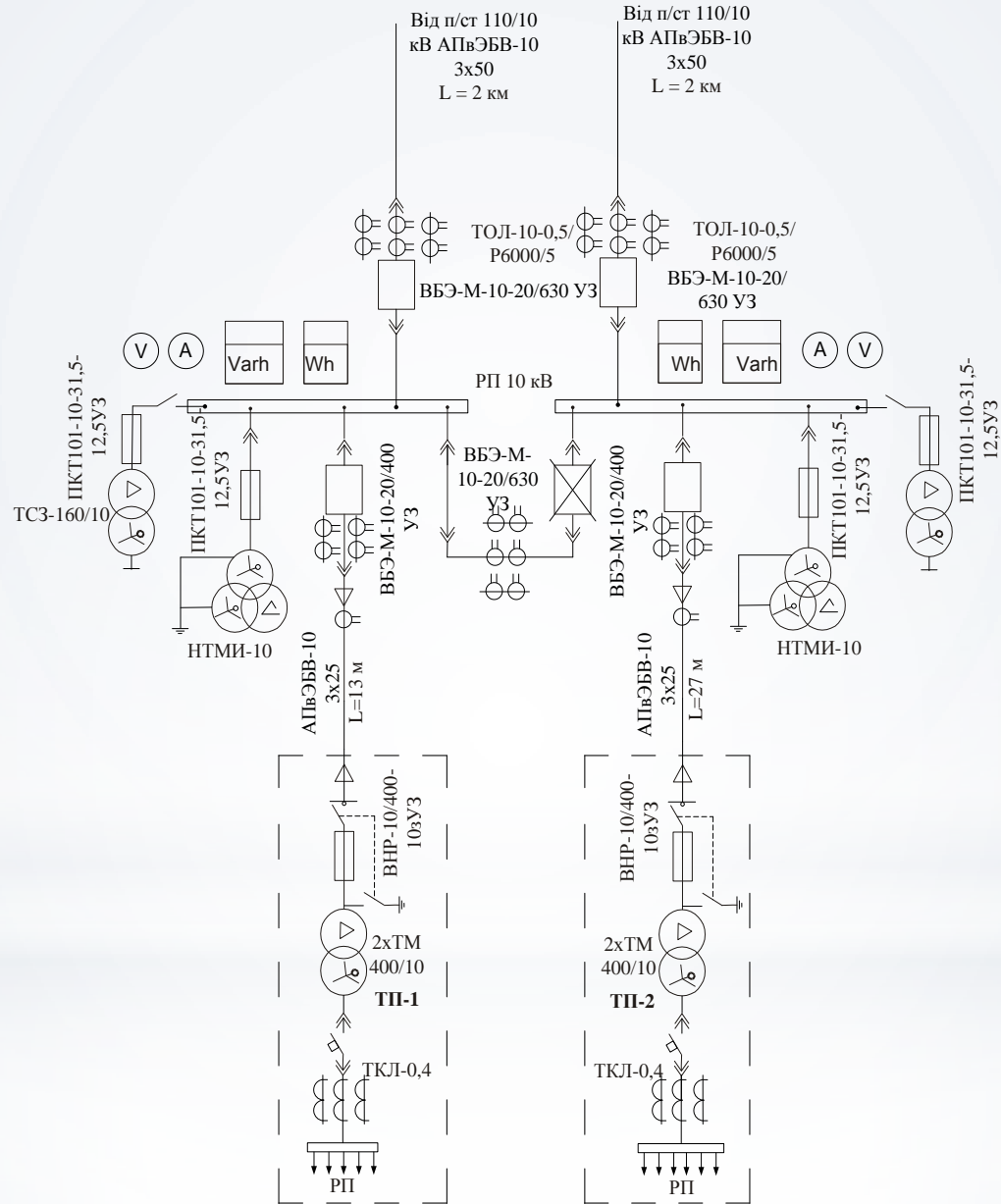
## Експлікація будівель та споруд

№	Найменування цехів	Рн, кВт
1	Склад готової продукції	70
2	Склад висівок	120
3	Майстерня	30
4	Вальцевий парк	105
5	Бункера	60
6	Вагова автомобільна	70
7	Вагова	100
8	Склад накопичення	55
9	Адміністративна будівля	45
10	Прохідна	7
11	Транспортер	50

## Умовні позначення

-  Однотрансформаторна ТП
-  ЦРП 10 кВ
-  Точка підведення зовнішньої КЛ
-  КЛ 10 кВ

# Однолінійна схема живлення підприємства

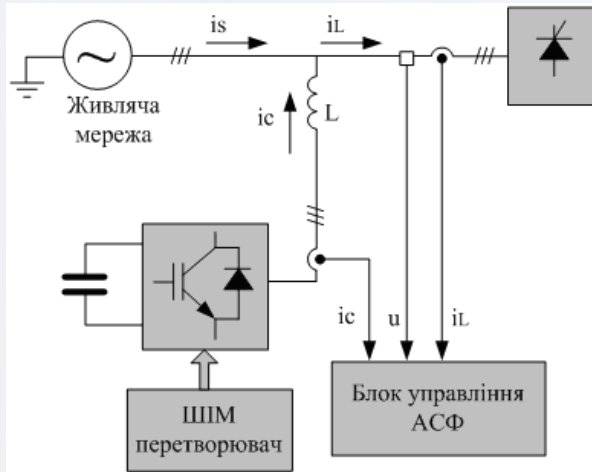


Основними формами впливу вищих гармонік на системи електропостачання є:

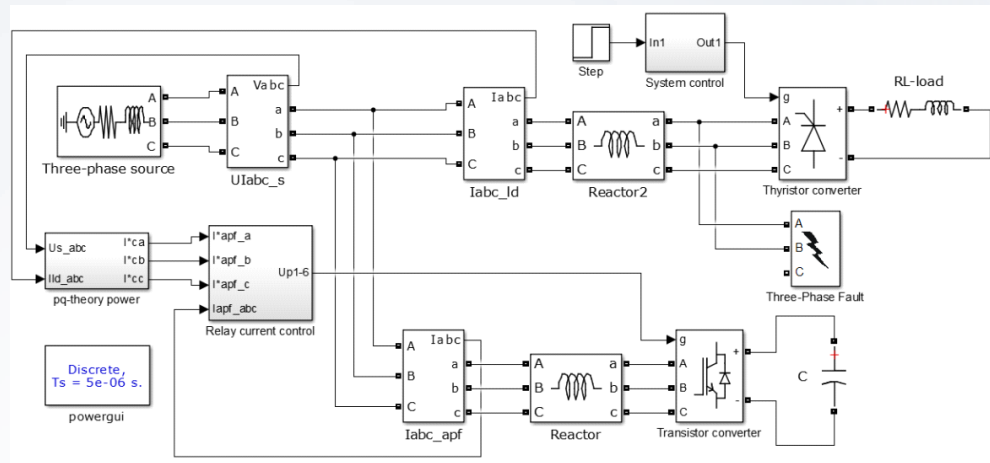
- збільшення струмів і напруг вищих гармонік внаслідок паралельного і послідовного резонансів;
- зниження ефективності процесів генерації, передачі, використання електроенергії;
- старіння ізоляції електрообладнання та скорочення внаслідок цього терміну його служби;
- помилкова робота обладнання.

Оскільки всі заходи, пов'язані з боротьбою з вищими гармоніками, пов'язані зі значними капіталовкладеннями, то перш за все необхідно провести ретельний аналіз джерел вищих гармонік в системах електропостачання та особливостей їх роботи.

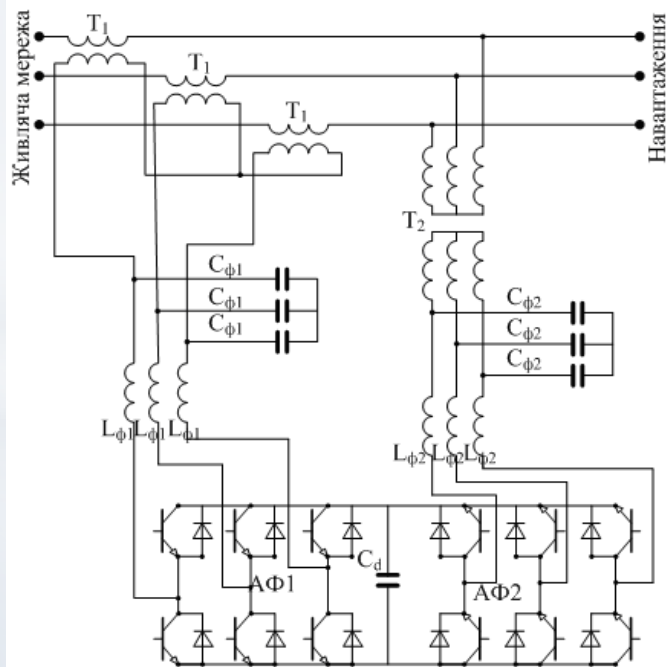
# Модель активного силового фільтра в MATLAB Simulink



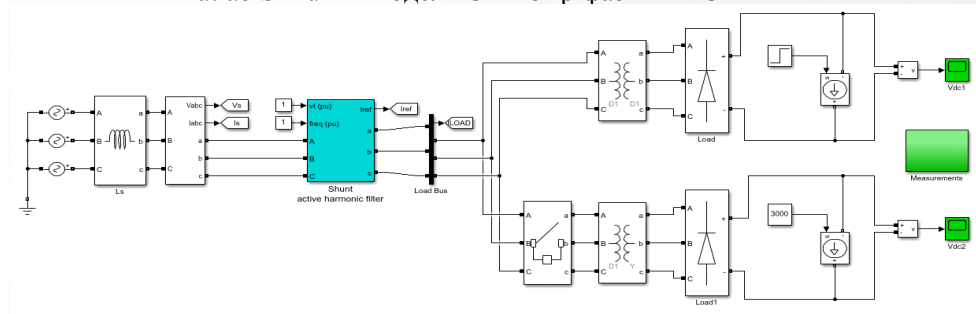
Узагальнена структурна схема паралельного АСФ



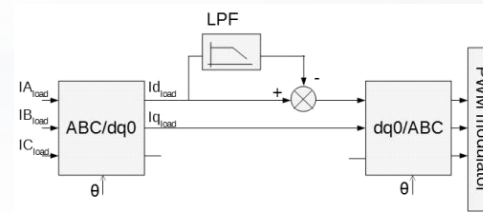
Matlab Simulink модель СЕП з тріфазним АСФ



Трифазна схема послідовно-паралельного включення АСФ

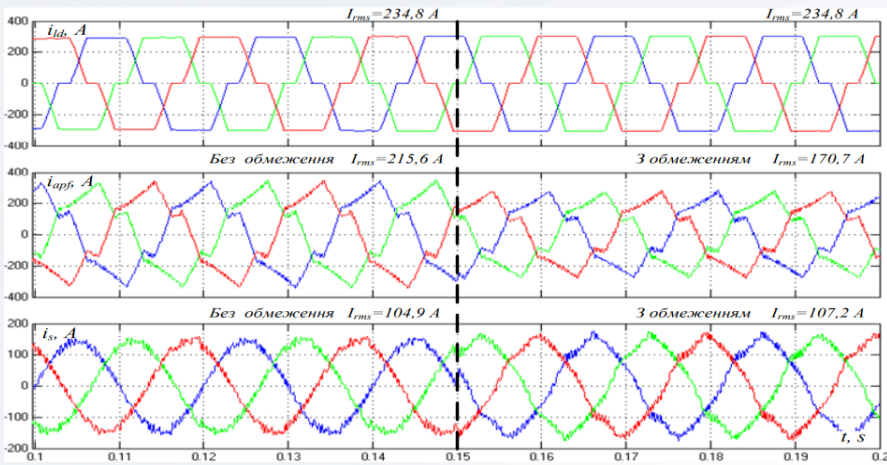


Математична модель АСФ реалізована в Matlab Simulink

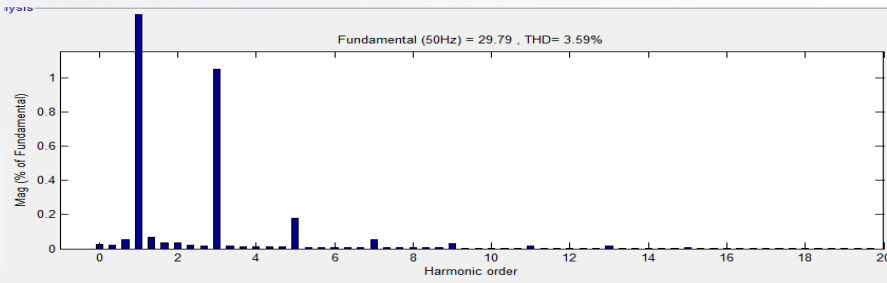


Система управління АСФ

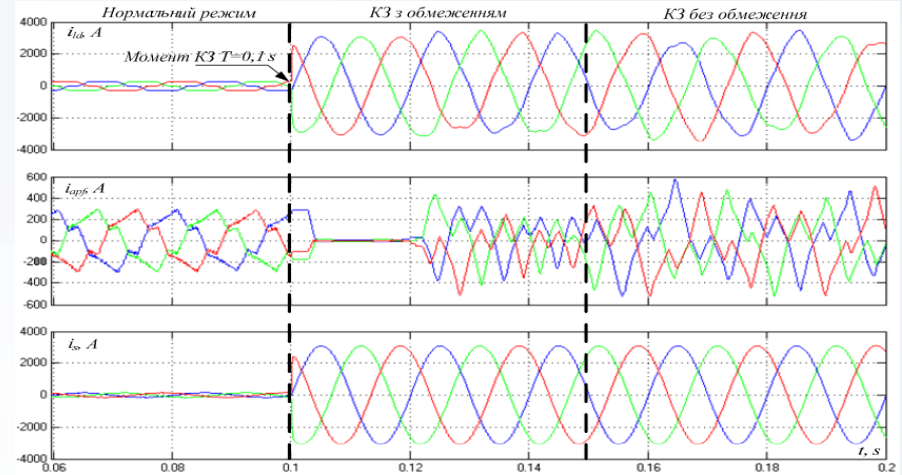
# Результати моделювання основних режимів роботи АСФ



Осцилограми струму навантаження, поточного струму АСФ та струму мережі "без" та "з" обмеженням за максимальним значенням струму



Графік гармонічних складових струму



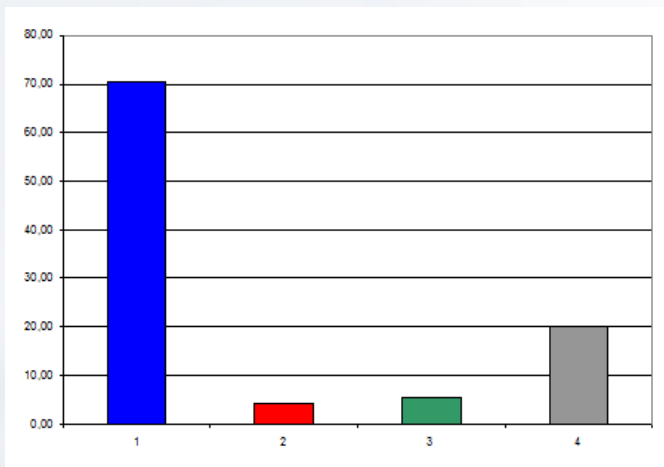
Осцилограми струму навантаження, поточного струму АСФ та струму мережі в режимі КЗ "з" обмеженням та "без" обмеження за максимальним значенням струму



# Техніко-економічні показники СЕП

Сумарна величина капітальних вкладень в систему електропостачання підприємства	557,85 тис грн
Загальна потреба підприємства в електроенергії	1540225,15 кВт*год/рік
Тариф	2,33765 грн/кВт*год
Оплата за спожиту електроенергію	3600507,33 грн
Собівартість спожитої електроенергії	279,25 грн/кВт*год

Гістограма кошторису річних поточних витрат



Підсумкова таблиця

Показники	Позначення	Величина показників	Одиниця вимірювання
К-сть корисно спожитої ел.енергії	Е <sub>а</sub>	1511754,04	кВт·год.
Річне споживання ел.енергії із втратами	Е	1540225,15	кВт·год.
Плата за електроенергію	П <sub>1</sub>	3600507,333	грн.
Витрати на передачу і розподіл ел.ен.	С <sub>п</sub>	621082,57	грн.
Сумарні витрати під-ва	С <sub>сум</sub>	4221589,90	грн.
Собівартість ел.енергії	S	279,25	коп/кВт·год.

Таблиця кошторису річних поточних витрат

Стаття витрат	Величина витрат, грн.	Рн, кВт
Витрати по експлуатації обладнання	437804,89	70,49
Витрати на поточний ремонт	25589,92	4,12
Витрати на амортизацію	33471,24	5,39
Інші витрати	124216,51	20,00
Разом	621082,57	100



# Висновки по роботі

Основним результатом наукової роботи є розробка моделі активного силового фільтра з використанням засобів MatLAB, Simulink, що дозволяє проводити дослідження його режимів роботи в системах електропостачання промислових підприємств зі змінним навантаженням.

Досліджено режими роботи окремих блоків моделі регульованого активного силового фільтра. Виявлено особливості електромагнітних явищ, що виникають при комутації тиристорів (генерація вищих гармонік, резонансні явища в електричній мережі), що дозволяють налаштувати модель відповідно до вимог якості електричної енергії.

Досліджено різні режими роботи активного силового фільтра отриманої моделі з метою налаштування цифрової системи управління при різних змінюються графіках навантажень промислових споживачів електричної енергії.

Використання силового активного фільтра в системі електропостачання даного підприємства дозволяє значно зменшити величину вищих гармонік.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**