

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

(назва факультету)

КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ФІЗИКИ

(повна назва кафедри)

## **Пояснювальна записка**

до дипломної роботи

першого (бакалаврського) рівня освіти

(рівень вищої освіти)

на тему Розробка віртуальної лабораторної роботи з дослідження характеристик та режимів роботи трифазного асинхронного двигуна

Виконав: студент 4 курсу, групи 4ЕЛ  
спеціальності 141. Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка  
(код і назва спеціальності)

освітньо-професійної Електротехніка,  
програми та електротехнології  
(назва ОПП)

Васильєв Є. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Степанчиков Д.М.  
(прізвище та ініціали)

Рецензент Селіверстов І.А.  
(прізвище та ініціали)

Херсон - 2021 р.

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Розробка віртуальної лабораторної роботи по дослідженню характеристик та режимів роботи трифазного асинхронного двигуна» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину.

Пояснювальна записка містить 65 сторінок формату А4, 31 рисунок, 22 використаних джерела, 10 слайдів електронної презентації, 1 додаток.

Ключові слова: трифазний асинхронний двигун, віртуальна лабораторія, комп'ютерне моделювання

Дана дипломна робота присвячена розробці віртуальної лабораторної роботи для дослідження характеристик та режимів роботи трифазного асинхронного двигуна.

Об'єктом дослідження є віртуальна модель асинхронного двигуна, його характеристики, способи регулювання та режими роботи. Проведено теоретичний аналіз та порівняння режимів роботи асинхронного двигуна у віртуальній лабораторній роботі.

У розділі «Охорона праці» проведений аналіз умов безпечної експлуатації віртуальної лабораторії, а також розрахунок безпечного освітлення.

## ЗМІСТ

1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	8
1.1 Система MATLAB	8
1.1.1. Історія появи MATLAB	8
1.1.2 Можливості, візуалізація і графічні засоби	8
1.2 Асинхронний двигун як об'єкт дослідження	10
1.2.1 Принцип дії асинхронних машин в режимах двигуна, генератора з віддачею енергії в мережу і електромагнітного гальма	10
1.2.2 Генераторний режим з віддачею енергії в мережу	12
1.2.3 Режим електромагнітного гальма	13
1.3 Визначення асинхронних двигунів	14
1.4 Асинхронні двигуни з поліпшеними пусковими властивостями	16
1.4.1 Асинхронний двигун з глибокопазним ротором	17
1.4.2 Асинхронний двигун з подвійною короткозамкненою обмоткою ротора	18
1.5 Способи пуску з короткозамкнутим ротором	19
1.5.1 Прямий пуск асинхронного двигуна	20
1.5.2 Реакторний і автотрансформаторний пуск	21
1.6 Способи пуску асинхронного двигуна з фазним ротором	22
1.7 Регулювання швидкості асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	23
1.7.1 Регулювання швидкості зміною частоти живильної мережі	24
1.7.2 Регулювання швидкості зміною числа пар полюсів	25
1.7.3 Регулювання швидкості з фазним ротором	27
1.8 Висновки	28
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	29
2.1 Розробка моделі асинхронного двигуна у програмі matlab	29
2.2 Структурна схема моделі в нерухомій системі координат і її поблочний опис	32

2.3 Висновки	42
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	43
3.1 Розробка віртуальної лабораторної роботи на базі віртуального асинхронного двигуна	50
3.2 Результати моделювання	52
3.2.1 Перехідний процес швидкості і моменту	52
3.3 Висновки	55
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	56
4.1 Опис штучного освітлення	56
4.2 Розрахунок	57
4.3 Висновки	58
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61
ДОДАТОК А Апробація результатів роботи	63