

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І  
ФІЗИКИ

## **Пояснювальна записка**

до дипломної роботи  
першого (бакалаврського) рівня освіти

на тему «Підвищення енергоефективності водопровідної  
насосної станції впровадженням частотного регулювання»

Виконав: студент IV курсу, групи 4ЕЛ  
спеціальності 141. Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка

освітньо- Електроенергетика,  
професійної електротехніка та електромеханіка  
програми  
Зоткін Ю.А.

Керівник: Войцеховський О. Н.

Рецензент: Рязанова О. Ю.

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Підвищення енергоефективності водопровідної насосної станції впровадженням частотного регулювання» включає в собі пояснювальну записку та презентацію. Пояснювальна записка містить 66 сторінок формату А4, 10 рисунків, 7 таблиць, 21 використаних джерел, 10 слайдів електронної презентації.

Ключові слова: дроселювання, частотно-регульований електропривод, частотні керування, асинхронний електродвигун, механічні характеристики пристроїв.

Дана дипломна робота присвячена вирішенню можливості підвищення ефективності керування електроприводами насосної станції водопостачання та зменшенні споживання електричної енергії. Об'єктом дослідження є забезпечення енергоспоживання насосних водопровідних станцій.

Проведено теоретичний аналіз характеристик та способів регулювання насосних агрегатів.

Зроблено порівняльний аналіз дросельного і частотного регулювання роботи насосу.

У розділі «Охорона праці» проведений аналіз умов безпечної експлуатації електроприводів в умовах роботи насосної станції.

Визначені підсумки використання асинхронних електроприводів в роботі насосних станцій водопостачання.

При напрузі більше ніж 150 В відносно Землі необхідно заземлювати станіни і кожухи електричних машин.

## ЗМІСТ

	с.
Вступ	4
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА .....	6
1.1 Насосні станції водопостачання...	6
1.1.1 Призначення і види насосних станцій .....	6
1.1.2 Регулювання подачі та напору в гідравлічних системах насосних станцій .....	8
1.1.3 Характеристики електроприводів насосних станцій..	13
1.2 Висновки .....	18
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА .....	20
2.1 Розрахунок та побудова характеристики системи Водопостачання.....	20
2.2 Визначення доцільності способу регулювання насосу при конкретній продуктивності.....	22
2.3 Перевірка двигуна на нагрівання.. .....	25
2.4 Розрахунок силової частини перетворювача частоти.....	26
2.5 Розрахунок автономного інвертора напруги.....	27
2.6 Розрахунок силового фільтра.....	30
2.7 Розрахунок і побудова характеристик двигуна при частотному керуванні.....	31
2.8 Висновки .....	35
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	36
3.1 Розрахунок та побудова характеристики системи водопостачання.....	36

3.2	Визначення доцільності способу регулювання насосу при продуктивності.....	39
3.3	Перевірка обраного двигуна на нагрівання .....	42
3.4	Розрахунок силової частини перетворювача частоти.....	42
3.5	Розрахунок автономного інвертора напруги.....	43
3.6	Розрахунок силового фільтра.....	45
3.7	Розрахунок і побудова характеристик двигуна при частотному керуванні.....	46
3.8	Висновки .....	49
4	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	51
4.1	Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на організм людини при роботі насосної станції	52
4.1.1	Вплив параметрів мікроклімату .....	52
4.1.2	Освітленість робочої зони.....	53
4.1.3	Електробезпека.....	54
4.1.4	Захист від вібрації й шуму.....	55
4.1.5	Захист від теплового випромінювання.....	58
4.1.6	Захист від підвищеного рівня електромагнітних випромінювань.....	58
4.2	Розрахунок загального освітлення виробничого приміщення	59
4.3	Висновки до охорони праці .....	62
	ВИСНОВКИ .....	63
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	65