Заклад вищої освіти „Подільський державний університет”
Факультет енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехніки, електромеханіки і електротехнологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ПРОЄКТ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ПТАШНИКА З АВТОМАТИЗАЦІЄЮ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ»

Виконав:
здобувач вищої освіти денної форми навчання освітнього ступеня «Бакалавр», освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ВІДЯКІН Олександр Павлович

Керівник канд.техн.наук, доцент
ДУМАНСЬКИЙ Олександр Васильович

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів_____Шкала ECTS _____
«___» _____ 2026 р.

Допускається до захисту:
«___» _____ 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка» спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка»
канд. техн. наук, доцент **Ігор ГАРАСИМЧУК**

м. Кам'янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПТАШНИКА

1.1 Загальні відомості

1.2 Характеристика системи водопостачання та насосної установки

Висновки до розділу 1

2 ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ОБ'ЄКТА

2.1 Методика вибору технологічного обладнання

2.2 Розрахунок освітлення пташника

2.3 Розрахунок електропроводки системи освітлення

2.4 Розрахунок силової електропроводки до тепловентиляторів

2.5 Розрахунок навантаження на вводі приміщення

Висновки до розділу 2

3 ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПТАШНИКА

3.1 Вихідні дані

3.2 Розрахунок відхилень та втрат напруги в електричній мережі

3.4 Визначення необхідного перерізу проводів

3.5 Перевірка лінії на коливання напруги під час запуску електродвигунів

3.6 Розрахунок струмів КЗ

3.7 Розрахунок та вибір захисту лінії електропостачання

Висновки до розділу 3

4 АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ

4.1 Розрахунок і вибір обладнання, що підлягає автоматизації, та його коротка характеристика

4.2 Аналіз параметрів автоматизації насосної установки водопостачання

4.3 Функціональна схема автоматизації насосної установки

4.4 Розробка принципової електричної схеми

4.5 Розрахунок і вибір елементів електричної схеми

4.6 Розробка електричної схеми ящика керування комплектного пристрою «Каскад»

4.7 Налагодження засобів автоматизації

Висновки до розділу 4.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Розробка захисних заходів від ураження електричним струмом на об’єкті проєктування

5.2 Розрахунок заземлюючого пристрою трансформаторної підстанції 10/0,4 кВ

5.3 Розробка протипожежних заходів

5.4 Охорона навколишнього середовища та безпека життєдіяльності

Висновки до розділу 5

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Одним із головних напрямків розвитку сільського господарства є концентрація та спеціалізація виробництва, створення тваринницьких і агропромислових комплексів із широким впровадженням індустріальних методів виробництва, досягнень науково-технічного прогресу та передового досвіду.

Важливе значення для сучасного агропромислового комплексу мають електрифікація та автоматизація виробничих процесів. На тваринницьких комплексах і птахофабриках електрифіковано та автоматизовано більшість технологічних процесів, зокрема освітлення, водопостачання, вентиляцію, підтримання мікроклімату, приготування та роздачу кормів, видалення відходів та інші операції.

Завдяки електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва підвищується ефективність роботи підприємств, зростає продуктивність праці, знижуються енерговитрати та трудомісткість виробничих процесів.

Електрична енергія має значні переваги порівняно з іншими видами енергії, серед яких простота передачі на великі відстані, економічність розподілу між споживачами різної потужності, зручність використання та забезпечення високого рівня санітарно-гігієнічних умов.

Метою кваліфікаційної роботи є створення сприятливих умов у пташнику для вирощування індиків. Одним із найважливіших факторів забезпечення ефективного вирощування є система освітлення, яка розглядається та аналізується у даному дипломному проєкті.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розглянуто комплекс питань, пов’язаних із електрифікацією, автоматизацією та забезпеченням безпечної експлуатації пташника для утримання 1400 голів індиків. Об’єкт проєктування являє собою сучасну виробничу систему з розвиненою інженерною інфраструктурою, що включає технологічні процеси годівлі, напування, вентиляції, освітлення та водопостачання.

У ході роботи виконано аналіз технологічного процесу та розроблено рішення щодо електропостачання об’єкта з урахуванням навантажень усіх споживачів. Проведено розрахунок електричних навантажень, вибір кабельно-провідникової продукції, апаратів захисту та розподільчих пристроїв. Перевірено умови роботи мережі за допустимими втратами напруги та режимами пуску електродвигунів, що підтвердило правильність прийнятих технічних рішень.

Виконано світлотехнічний розрахунок системи освітлення виробничих і допоміжних приміщень, у результаті чого підібрано світильники та визначено їх кількість, що забезпечує нормативний рівень освітленості при раціональному використанні електроенергії.

Розроблено систему електрифікації силових електроприводів технологічного обладнання, що забезпечує надійну та безперебійну роботу кормороздавачів, вентиляційних установок, систем обігріву та інших механізмів. Обґрунтовано вибір електродвигунів та пускозахисної апаратури відповідно до умов експлуатації.

Окремо розглянуто систему водопостачання баштового типу, для якої розроблено автоматизоване керування насосною установкою. Реалізовано двопозиційний принцип регулювання рівня води з використанням датчиків і релейної логіки, а також передбачено комплекс захистів від аварійних режимів, зокрема «сухого ходу», перевантажень та порушень електроживлення.

Розроблено функціональні та принципові електричні схеми систем автоматизації, виконано вибір елементної бази та конструкції шафи керування. Передбачено режими автоматичного, місцевого та дистанційного керування, що підвищує гнучкість і надійність експлуатації обладнання.

У розділі охорони праці та навколишнього середовища визначено комплекс заходів, спрямованих на забезпечення електробезпеки персоналу, пожежної безпеки та зниження впливу виробничої діяльності на довкілля. Підтверджено відповідність прийнятих рішень чинним нормативним вимогам.

У цілому, виконаний проєкт забезпечує комплексне вирішення завдань електрифікації та автоматизації пташника, підвищує надійність роботи технологічного обладнання, покращує умови утримання птиці та сприяє енергоефективному й безпечному функціонуванню об’єкта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕД

1. Правила улаштування електроустановок. Четверте видання, перероблене й доповнене — Х.: Вид-во «Форт», 2017.— 736 с.

2. Методичні рекомендації з підготовки дипломних проектів освітнього ступеня «Бакалавр» / Т.Д.Гуцол, Л.М.Михайлова, І.Д.Гарасимчук, О.В.Ткач та ін. (За загальною редакцією Михайлової Л.М., Гарасимчука І.Д.) – ПДАТУ, 2019. – 38 с.

3. Гончар В. Ф. Тищенко Л. П. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. Київ: Вища школа, 1989. 343с.

4. Марченко О. С. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві. Київ: Урожай, 1995. 264с.

5. Олійник В.С. Довідник сільського електрика. Київ: Урожай, 1989. 264с.

6. Лут М.Т., Радько І.П., Тракай В.Г., Чміль А.І., Безпека праці в сільських електроустановках. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп» , 2012. 403 с.

7. Кацман М.М. Електричні машини : підручник. – Київ : Вища школа, 2018. – 463 с.

8. Кузьмін О.В., Коцур М.І. Електропостачання сільськогосподарських підприємств : навчальний посібник. – Львів : Новий Світ-2000, 2021. – 356 с.

9. Бойко В.С. Електрообладнання та автоматизація сільськогосподарського виробництва. – Київ : Аграрна освіта, 2020. – 412 с.

10. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – Київ : Міненерго України, 2023. – 308 с.

11. ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.

12. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – Київ : Мінрегіон України, 2018.

13. ДСТУ EN 60204-1:2015. Безпечність машин. Електрообладнання машин і механізмів. Частина 1. Загальні вимоги.

14. Сегеда М.С. Електричні мережі та системи : підручник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 540 с.

15. Праховник А.В., Денисюк С.П. Енергозбереження в електроенергетичних системах. – Київ : НТУУ «КПІ», 2020. – 408 с.

16. Гладир А.І. Автоматизація технологічних процесів і виробництв : навчальний посібник. – Київ : Центр учбової літератури, 2021. – 312 с.

17. Козирський В.В. Основи автоматизації виробничих процесів у сільському господарстві. – Київ : Аграрна освіта, 2019. – 296 с.

18. Шидловський А.К. Енергетичне обладнання агропромислового комплексу. – Київ : Урожай, 2018. – 384 с.

19. Цапенко Є.М. Електропривод насосних установок : навчальний посібник. – Київ : НУБіП України, 2021. – 240 с.

20. Баженов В.А. Автоматизований електропривод. – Київ : Ліра-К, 2020. – 398 с.

21. Мартиненко І.І. Автоматизація систем водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. – Київ : НУБіП України, 2020. – 287 с.