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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З РОЗРОБКОЮ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ У КОРІВНИКУ НА 120 ГОЛІВ

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

Керівник: кандидат технічних наук, доцент
_____**Олександр КОЗАК**

Оцінка захисту:
Національна шкала_____
Кількість балів _____Шкала ECTS_____

Допускається до захисту:
«____» _____2026 р.
Гарант освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
кандидат технічних наук, доцент _____**Ігор ГАРАСИМЧУК**

м. Кам'янець-Подільський, 2026р.

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ, ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ 5
1.1 Аналіз стану та перспективи розвитку автоматизації мікроклімату у тваринництві 5
1.2 Технологічна характеристика об'єкта проектування 6
2 ПРОЄКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ВИБІР ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ 9
2.1 Вибір та технічний опис типового приміщення 9
2.2 Комплектація об'єкта проєктування технологічними засобами та електротехнічними системами 9
2.3 Розрахунок штучного електричного освітлення 14
2.4 Вибір комутаційних апаратів, засобів захисту та силових мереж приміщення 18
2.5 Розрахунок сумарних електричних навантажень на вводі в приміщення 26
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА КОРОВ'НИКА 28
3.1 Аналіз об'єкта автоматизації та його технологічних параметрів 28
3.2 Розробка технологічної схеми з елементами автоматизації 31
3.3 Побудова електричної принципової схеми 33
3.4 Розрахунок продуктивності вентиляторів 36
3.5 Обґрунтування статичних режимів роботи електропривода вентиляційної установки 41
3.6 Розрахунок механічної характеристики асинхронного електричного двигуна при пуску та гальмуванні 42
3.7 Вибір захисно-комутаційного обладнання комплектних пристроїв 44
РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ЕНЕРГООБЛАДНАННЯ 46
4.1 Організаційно-технічні заходи з експлуатації електрообладнання 46
4.2 Етапи розробки графіка ПЗР 47
4.3 Оптимізація обсягів резервного електроустаткування дільниці 49
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ 51
5.1 Електробезпека у тваринницьких приміщеннях 51
5.2 Розрахунок захисного заземлення електрообладнання в корівнику 53
5.3 Протипожежна безпека в корівнику 54
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ 56

ВСТУП

Сучасне молочне скотарство в Україні та світі стрімко переходить на рейки інтенсифікації та автоматизації. Ефективність безпосередньо залежить не лише від генетичного потенціалу тварин та якості кормів, а й від умов їхнього утримання. Продуктивність корів на 30–40% визначається параметрами мікроклімату в приміщенні. Створення оптимального повітряного та температурного режиму дозволяє мінімізувати стрес у тварин (зокрема, тепловий стрес улітку), знизити захворюваність та забезпечити стабільні високі надої.

Ефективне вирішення цих завдань покладається на інженерне забезпечення, яке є технологічним фундаментом сучасного тваринництва.

Розробка комплексних електротехнічних систем для корівника на 120 голів вимагає інтегрованого підходу. Специфіка тваринницьких приміщень полягає в агресивному середовищі. Це ставить жорсткі вимоги до надійності, вологозахищеності та електробезпеки обладнання.

Ключовим елементом інженерії сучасного корівника є автоматизована система клімат-контролю.

Метою кваліфікаційної роботи є проєктування комплексу електротехнічного обладнання та системи автоматичного регулювання мікроклімату для корівника на 120 голів, який забезпечить енергоефективність, екологічність та максимальну рентабельність виробництва.

В умовах жорстокої конкуренції все важче розвивати галузь тваринництва і підвищувати ефективність виробництва.

Об'єктом проектування є корівник. До вихідних даних для проектування слід також віднести наявність поблизу ферми баштовій системи водопостачання з встановленою потужністю 12 кВт, силосної траншеї, гноєсховища, зовнішнього контуру заземлення. Є також система електропостачання, що включає трансформаторну підстанцію і лінію електропередачі 0,4 кВ.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі вирішено актуальне науково-технічне та практичне завдання щодо інженерного забезпечення, розрахунку електротехнічних комплексів та розробки автоматизованої системи клімат-контролю для корівника на 120 голів дійного стада. Визначено, що традиційні напівавтоматичні системи вентиляції без зворотного зв'язку є неефективними, оскільки призводять до теплового стресу тварин влітку й накопичення шкідливих газів взимку. Обґрунтовано перехід до автоматизованого мікроклімату на базі мікропроцесорного керування.

Проведено розрахунок теплового балансу приміщення та визначено необхідні обсяги повітрообміну для різних пікових періодів року (зима/літо). Для забезпечення вентиляції обрано комплектну установку «Клімат 45М-0,2» у складі 18 осьових вентиляторів ВО-Ф-7 з електродвигунами 4АПА80А6У2 (по 0,55 кВт).

Для компенсації дефіциту тепла взимку обрано теплогенератор ТГ-75 з приводним двигуном AIP112M4 потужністю 5,5 кВт. В спеціальній частині розроблено функціонально-технологічну та принципову електричну схеми автоматичного регулювання температурного режиму, що дозволяє підтримувати параметри середовища у межах оптимальних зоотехнічних норм (+10 … +16 °С) без втручання людини.

Складено графік планово-запобіжних ремонтів та розраховано необхідний резервний фонд електрообладнання для забезпечення безперебійної роботи об'єкта, який відноситься до II категорії надійності електропостачання.

Розроблено комплекс заходів із техніки безпеки й протипожежного захисту в умовах хімічно активного та вологого середовища корівника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Електричне освітлення та опромінення / Навч.посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Кушлик Р.В., В.Ф.Яковлєв, Ю.М.Куценко, М.Л.Лисиченко, М.П.Кунденко. Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. – 332 с.
2. Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Системи електричного освітлення: Навчальний посібник / В.Ф. Яковлєв, Р.В. Кушлик, С.О. Квітка, Ю.М. Куценко. За заг. ред. проф. Яковлєва В.Ф. – Мелітополь, 2010.-106 с.
3. Правила улаштування електроустановок. Четверте видання, перероблене й доповнене - Х.: Вид-во «Форт», 2011.- 736 с.
4. Механізація та автоматизація у тваринництві. За ред. О.С. Марченка – К.: 1995. – 416 с.
5. Гончар В.Ф., Тищенко Л.П. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. – К.: Вища школа, 1985. – 208 с.
6. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Основа, 1995. – 260 с.
7. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Основа, 1998. – 185 с.
8. Гандзюк, М. П. Основи охорони праці [Текст]: Підручник / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський. - 3-тє вид. – К.: Каравела, 2006. – 392 с.
9. Чміль А.І., Лут М.Т. Безпека праці в сільських електроустановках. - К.: Урожай, 1996. – 144 с.
10. Електропривод / [Лавріненко Ю.М., Марченко О.С, Савченко П.І. та ін.]; за ред. Ю.М. Лавріненка. - К.: Ліра-К, 2009. - 504 с.
11. Яцун, М. А. Електричні машини [Текст]: Навчальний посібник / М. А. Яцун. – 2-ге вид., стереотип. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 440с.
12. Довідникова книга з електроенергетики [Текст]: Навчальний посібник /П.В.Волох, М.П.Цоколенко, Л.В.Ревенко[та ін.].- К.: Аграрна освіта,2014.-506с.