Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Факультет енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергозберігаючих технологій та енергетичного менеджменту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ)

на тему:

Електрифікація виробничих процесів у телятнику із розробкою енергоефективної системи автоматизації 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»
_____ **Михайло Щербань**

Керівник: асистент, магістр
_____ **Олег ГОРБОВИЙ**

Оцінка захисту:
Національна шкала_____
Кількість балів _____Шкала ECTS_____

Допускається до захисту:
«____» _____2026 р.
Керівник проєктної групи (гарант освітньої програми) «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
кандидат технічних наук, доцент _____**Ігор ГАРАСИМЧУК**

м. Кам'янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....

РОЗДІЛ І АНАЛІЗ СТАНУ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА.....

1.1 Характеристика господарства.....
1.2 Аналіз матеріалів обстеження і перспективи розвитку.....
1.3 Стан енергозаощадження на фермі.....

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ В КОРІВНИКУ.....

2.1 Вибір типового приміщення.....
2.2. Вибір технологічного та енергетичного обладнання.....
2.2.1. Водопостачання.....
2.2.2. Вентиляція.....
2.2.3. Опалення.....
2.2.4 Доїння.....
2.2.4. Гноєприбирання.....
2.2.5. Кормороздача.....
2.2.6. Підігрів води.....
2.3. Розрахунок електричного освітлення .....
2.4. Вибір апаратури керування, захисту внутрішніх проводок.....
2.5. Підрахунок електричного навантаження на вводі в приміщення....

РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ГНОЄПРИБИРАННЯ З РОЗРОБКОЮ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРИБИРАННЯ ГНОЮ ТА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ.

3.1. Система гноєприбирання.....
3.2 Розрахунок та побудова навантажувальної діаграми гноєприбирального транспортера.....
3.3 Вибір типу і потужності електродвигуна-привода транспортера...

					177.23-КР.387с.26.06.27. 1.2.2.4.ПЗ		
Змін.	*Арк.*	*№ документу*	*Підпис*	*Дата*			
Дипломник		Щербань М.С.			ЗМІСТ	*Літера*	*Аркуш*	*Аркушів*
Керівник		Горбовий О.В.						
Н. контр.		Дубік В.М.				*ЗВО "ПДУ"*		
Затвердив		Печенюк А.В.						

3.4 Побудова механічної характеристики гноєприбирального транспортера.....

3.5 Розрахунок і побудова механічної характеристики електродвигуна - приводу транспортера.....

3.6 Електрична схема керування гноєприбиральним транспортером ТСН-160.....

3.7 Визначення додаткових капіталовкладень на модернізацію системи автоматизації гноєприбирання.....

3.8 Розробка енергоефективної системи автоматизації насосної станції водопостачання

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ ЕНЕРГООБЛАДНАННЯ.....

4.1 Організація обслуговування енергообладнання.....

4.2 Графік планово-запобіжного ремонту .....

4.3 Визначення потреби в резервному запасі енергообладнання.....

4.4 Фактори, що впливають на зниження витрат електроенергії.....

4.5 Заходи по раціональному використанню електроенергії.....

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....

5.1 Виробнича санітарія і гігієна праці.....

5.2 Вимоги до умов праці.....

5.3 Заходи з безпеки праці та протипожежної безпеки.....

5.4 Розрахунок захисного заземлення електрообладнання.....

5.5 Шляхи усунення екологічних забруднень при автоматизації та електромеханізація виробничих процесів на тваринницьких фермах.....

Висновки.....

Список використаних літературних джерел.....

Додатки.....

Вступ

Однією з базових галузей народного господарства є енергетика. Широке і всебічне використання електричної енергії в сільському господарстві є однією з основних умов стійкого розвитку сільськогосподарського виробництва.

Підвищення продуктивності праці у сільському господарстві не можливо без комплексної електрифікації та автоматизації виробничих процесів.

У 2025р. споживання електроенергії у сільському господарстві на Україні досягло 124,9 млрд. кВт/год. Також у сільському господарстві працює 13,7 млн. електродвигунів загальною потужністю 119,2 млн. кВт. Проте значна кількість електродвигунів виходить з ладу відпрацювавши 20-50% від строку служби регламентованого заводом виготовлювачем.

Основною причиною цього є незадовільна експлуатація, відсутня або неправильно налагоджена апаратура захисту від неномінальних режимів і перевантажень. Неправильний вибір електроустановок за категоріями і розміщенням.

Для вирішення проблеми необхідно підняти на якісно новий рівень бази сільської енергетики шляхом її технічного переоснащення, прискорити розробку та виробництво нового ефективного електротехнічного та теплоенергетичного обладнання, приладів і засобів автоматизації. Треба, також внести дієвих заходів щодо підвищення надійності електропостачання, збільшення обсягів електромережного будівництва, піднесення рівня технічного стану сільських електроустановок та електричних мереж, а також зміцнення виробничої бази енергетичної служби на селі, укомплектування її кадрами.

Останнім часом сільське господарство поповнилось новими видами електрообладнання. Застосування різних видів електроустаткування дає можливість зниження робочого часу на приготування кормів, кормороздачі, прибирання гною та інших видів процесів які застосовуються в сільському господарстві.

Нинішній етап розвитку електрифікації сільського господарства характеризується переходом до комплексної електрифікації, яка передбачає гармонійне поєднання прогресивної технології виробництва, автоматизованої системи електрифікованих машин, раціональної організації праці і виробництва при всебічному використанні електроенергії, що забезпечує значне зростання продуктивності праці, збільшення кількості та підвищення якості сільськогосподарської продукції.

Тому, метою даного проекту є реконструкція корівника, щоб забезпечувались слідуючі технологічні процеси: вентиляція і опалення приміщення, роздача кормів, прибирання гною, підігрів води.. За допомогою нових засобів автоматизації буде розроблена надійніша електрична схема прибирання гною, покращена система вентиляції і обігріву приміщення.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Аналіз господарської діяльності фермерського господарства показує, що не всі потенційні можливості виробництва сільськогосподарської продукції використовуються повністю. Що стосується тваринництва, то рівень механізації і автоматизації виробничих процесів порівняно низький.

Виходячи з перспективного плану розвитку господарства проведено необхідні розрахунки по покращенню рівня механізації і автоматизації водопостачання, роздачі кормів, видалення гною, та установки мікроклімату.

Проведено удосконалення системи автоматизації гноєприбирання, що дозволить підвищити продуктивність праці і покращити санітарію в приміщенні.

Проведена попередня розробка та вибір енергозберігаючої технології для внутрішнього освітлення телятника що дозволить скоротити витрати на освітлення та, як наслідок, скоротити витрати на вирощування телят.

Розроблено також комплекс заходів по охороні праці, шляхи усунення екологічних забруднень. Зроблено розрахунок техніко-економічних показників ефективності проекту, які свідчать про те, що вкладені кошти на модернізацію автоматизації гноєприбирання окупаються протягом півтори року.

Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач вищої освіти _____ Михайло ЩЕРБАНЬ

					177.23-КР.386с.26.03.27. 1.2.2.4.ПЗ		
Змін.	*Арк.*	*№ документу*	*Підпис*	*Дата*			
Дипломник		Щербань М.С.			ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	*Літера*	*Аркуш*	*Аркушів*
Керівник		Горбовий О.В.						
Н. контр.		Дубік В.М.				*ЗВО "ПДУ"*		
Затвердив		Печенюк А.В.						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Посібники	1. Бойко В. С. Енергетика України: сучасний стан і перспективи розвитку. — Київ : Видавництво НТУУ «КПІ», 2021. — 356 с. 2. Денисюк С. П. Енергозбереження та енергоефективність. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 412 с. 3. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії. — Київ : НТУУ «КПІ», 2021. — 495 с. 4. Сегеда М. С. Електричні мережі та системи. — Львів : Львівська політехніка, 2019. — 540 с. 5. Праховник А. В. Основи енергоменеджменту. — Київ : Альтерпрес, 2018. — 278 с. 6. Бевз С. В. Теплоенергетичні установки електростанцій. — Харків : ХНУМГ, 2020. — 320 с. 7. Сухін Є. І. Атомна енергетика України. — Київ : Наукова думка, 2019. — 290 с. 8. Сіренко Ю. В. Основи електроенергетики. — Одеса : Астропринт, 2021. — 365 с. 9. Мхітарян Н. М. Відновлювана енергетика: теорія і практика. — Київ : Ліра-К, 2022. — 448 с. 10. Говоров П. П. Енергетичні системи та комплекси. — Харків : ХНУРЕ, 2020. — 384 с.

					177.23-КР.387с.26.03.27. 1.2.2.4.ПЗ		
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата			
Дипломник		Щербань М.С.			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	Літера	Аркуш / Аркушів
Керівник		Горбовий О.В.					
Н. контр.		Дубік В.М.				ЗВО "ПДУ"	
Затвердив		Печенюк А.В.					

Посібники	1. Стадник М. І. Енергетична безпека держави. — Львів : Сполом, 2019. — 267 с. 2. Ковалко М. П. Паливно-енергетичний комплекс України. — Київ : Основа, 2018. — 410 с. 3. Баталов О. А. Сучасні технології виробництва електроенергії. — Дніпро : Пороги, 2021. — 336 с. 4. Романенко В. Я. Електричні станції та підстанції. — Київ : Каравела, 2020. — 452 с. 5. Ткаленко В. І. Основи теплотехніки та енергетики. — Київ : Центр учбової літератури, 2019. — 300 с. 6. Біляковський І. Г. Гідроенергетика України. — Київ : Наукова думка, 2021. — 286 с. 7. Мазуренко А. С. Альтернативні джерела енергії. — Одеса : Екологія, 2020. — 318 с. 8. Бурячок Т. В. Енергетичні ресурси та їх використання. — Харків : Фоліо, 2018. — 250 с. 9. Каплун В. В. Основи електротехніки та електроніки. — Київ : Вища школа, 2022. — 430 с. 10. ДСТУ ISO 50001:2020. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання. 11. Закон України «Про енергозбереження». — Київ, чинна редакція. 12. Закон України «Про ринок електричної енергії». — Київ, чинна редакція. 13. Енергетична стратегія України до 2050 року. — Київ : Міністерство енергетики України, 2023. 14. International Energy Agency. World Energy Outlook 2024. — Paris : IEA Publications, 2024. 15. BP Statistical Review of World Energy 2024. — London : BP, 2024. 16. Boyle G. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. — Oxford : Oxford University Press, 2019. — 584 p.

17. El-Wakil M. M. Powerplant Technology. — New York : McGraw-Hill, 2017. — 1024 p.

18. Duffie J. A., Beckman W. A. Solar Engineering of Thermal Processes. — Hoboken : Wiley, 2020. — 928 p.

19. Twidell J., Weir T. Renewable Energy Resources. — London : Routledge, 2021. — 816 p.

20. Chapman S. J. Electric Machinery Fundamentals. — New York : McGraw-Hill, 2020. — 728 p.

21. Wood A. J., Wollenberg B. F. Power Generation, Operation and Control. — New York : Wiley, 2019. — 656 p.

22. Gonen T. Electric Power Distribution Engineering. — Boca Raton : CRC Press, 2021. — 912 p.

23. Hinrichs R., Kleinbach M. Energy: Its Use and the Environment. — Boston : Cengage Learning, 2020. — 640 p.

24. Boyle G. Energy Systems and Sustainability. — Oxford : Oxford University Press, 2022. — 496 p.

25. Kalogirou S. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. — Academic Press, 2018. — 760 p.

Методичні вказівки	Методичні вказівки з дисципліни: „ Експлуатація та ремонт енергообладнання с-г виробництва.” м. Київ 2002 р. Методичні рекомендації інституту механізації та електрифікації сільського господарства м. Кам′янець-Подільський 2013 р.