

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
другого (магістерського) рівня освіти

на тему:

**«ОПТИМІЗАЦІЯ МЕРЕЖІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ПРОМІНЬ» З РОЗРОБКОЮ
ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ»**

Виконав: студент VI курсу
групи Ен-62 спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

_____ Ребець А.І.

Керівник: _____ Гошко М.О.

Рецензент: _____ Сиротюк С. В.

ДУБЛЯНИ 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Рівень вищої освіти – *другий (магістерський) рівень*

Спеціальність 141 «*Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

(підпис)

к.т.н., доцент Левонюк В. Р.
 (вч. звання, прізвище, ініціали)

“ _____ ” _____ 202__

року

ЗАВДАННЯ
 на кваліфікаційну роботу студенту

Ребцю А.І.

Тема роботи: «Оптимізація мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь» з розробкою вентиляційної установки»

Керівник роботи доцент, к.т.н. Гошко М.О.

±

(наук.ступінь, вч. звання, прізвище, ініціали)

затверджені наказом по університету від «12» вересня 2024 р. № 616 /к-с

1. Строк подання студентом роботи 6.12.2024 р.

2. Вихідні дані до роботи

технічна документація, науково-технічна і довідкова література, законодавча та нормативна база України з питань охорони праці.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

1ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

2РОЗРАХУНОК СИЛОВОЇ МЕРЕЖІ

3РОЗРАХУНОК МЕРЕЖІ ОСВІТЛЕННЯ

4 РОЗРОБКА ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

ВИСНОВКИ

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ5. Перелік графічного матеріалу – презентація.

6. Консультанти з розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконан ня
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3, 4	<i>Гошко М.О. к.т.н., доцент</i>			
5	<i>Городецький І. М. к.т.н., доцент</i>			

7 Дата видачі завдання _____ 12.09.2024
р. _____**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ етапу	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1.	<i>Отримання завдання. Вивчення рекомендованої літератури за темою КР, написання аналітичного огляду кваліфікаційної роботи, вивчення об'єкту (I розділ роботи).</i>	<i>12.09.2024 – 25.09.2024</i>	
2.	<i>Обґрунтування та розроблення мережі електропостачання. (II-III розділи).</i>	<i>26.09.2024 – 1.11.2024</i>	
3.	<i>Розроблення та обґрунтування пропозицій щодо реалізації результатів роботи. Розроблення питань з охорони праці, Написання економічної частини. (IV- V розділи роботи).</i>	<i>2.11.2024 – 24.11.2024</i>	
4.	<i>Кінцеве оформлення кваліфікаційної роботи та оформлення ілюстративних матеріалів, таблиць, задача КР на рецензування.</i>	<i>25.11.2024 – 1.12.2024</i>	
5.	<i>Підготовка до захисту в ЕК (написання доповіді). Пробний захист на кафедрі, виправлення зауважень. Завершення кваліфікаційної роботи в цілому</i>	<i>2.12.2024 – 6.12.2024</i>	

Студент _____

(підпис)

Ребець А.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Гошко М.О.

(прізвище та ініціали)

УДК 631.01

Ребець А.І. Оптимізація мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь» з розробкою вентиляційної установки 2024. Кваліфікаційна робота. Дубляни: Львівський національний університет природокористування, 2024 р. 45 с. текстової частини, 14 таблиця, 25 рисунків, 15 джерел.

У кваліфікаційній роботі представлено результати оптимізації мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь» з розробкою вентиляційної установки. Представлено теоретичні аспекти розрахунку силової мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь». Представлено теоретичні аспекти розрахунку освітлювальної мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь». Розраховано основні параметри силової мережі електропостачання фермерського господарства. Розраховано основні параметри освітлювальної мережі фермерського господарства. Розраховано основні параметри вентиляційної установки. Здійснено економічний аналіз.

МЕРЕЖІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ,
ВЕНТИЛЯЦІЯ

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сучасної України питання енергозбереження є надзвичайно актуальним. З початком війни з росією енергетична інфраструктура країни зазнала значних пошкоджень, що призвело до зростання цін на електроенергію та дефіциту енергетичних ресурсів. В таких умовах оптимізація мереж електропостачання стає важливим завданням для підприємств, зокрема фермерських господарств, які активно використовують енергію для забезпечення своєї діяльності.

Фермерські господарства, як основа агропромислового сектору, відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Водночас значна частина їхніх витрат припадає на споживання електроенергії, яка використовується для роботи обладнання, зберігання продукції, освітлення, систем вентиляції та інших потреб. Висока енергоємність таких процесів вимагає впровадження ефективних рішень для зменшення енергетичних втрат, підвищення ефективності мереж електропостачання та впровадження сучасних технологій.

Господарство «Промінь» є прикладом агропідприємства, яке прагне підвищити енергоефективність своїх об'єктів. У цьому контексті оптимізація мережі електропостачання є не лише економічною необхідністю, а й стратегічним завданням, яке забезпечить стабільну роботу господарства в умовах енергетичної нестабільності.

Крім того, у сучасних фермерських господарствах зростає роль систем вентиляції, які забезпечують оптимальні умови для роботи персоналу, зберігання продукції та утримання тварин. Впровадження новітніх вентиляційних установок із високими показниками енергоефективності дозволяє одночасно знизити витрати на електроенергію та покращити якість виробничих процесів.

Метою даної роботи є розробка оптимізованої мережі електропостачання

фермерського господарства «Промінь» із впровадженням сучасної вентиляційної установки, що відповідає сучасним стандартам енергоефективності. У ході виконання роботи буде проведено аналіз існуючої мережі електропостачання, виявлено можливі втрати та розроблено практичні рішення для їх усунення.

Завдання роботи:

1. Проаналізувати існуючу мережу електропостачання фермерського господарства «Промінь».
2. Розробити рекомендації для підвищення енергоефективності мережі.
3. Запропонувати проект вентиляційної установки, яка відповідатиме потребам господарства та мінімізуватиме енергетичні витрати.
4. Оцінити економічний ефект від впровадження запропонованих змін.

Об'єктом кваліфікаційної роботи є мережа електропостачання.

Предметом кваліфікаційної роботи є розрахунок силової мережі електропостачання, розрахунок мережі освітлення з використанням різних типів ламп, впровадження енергоефективної вентиляційної установки.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

Фермерське господарство (ФГ) «Промінь» розташоване у Рівненській області, Рівненському районі, в селі Бронники. Основним напрямком діяльності господарства є вирощування сільськогосподарських культур та надання послуг у цій сфері. Крім того, господарство займається відгодівлею молочного стада великої рогатої худоби, що дозволяє забезпечувати споживачів молочною продукцією високої якості.

Для зберігання врожаю господарство має власні спеціально оснащені склади, такі як ангар та зерносклад, які дозволяють ефективно організувати логістику продукції та забезпечити її тривале зберігання у належних умовах.



Рисунок 1.1 - Стійлове приміщення

Технічний стан виробничих приміщень

Рівень електрифікації та автоматизації технологічних процесів у ФГ «Промінь» наразі залишається низьким, що впливає на ефективність виробництва та енергетичні витрати.

Видалення гною

Для прибирання гною використовується транспортер типу ТС-1, що дозволяє механізувати цей процес. Однак система потребує додаткового удосконалення, зокрема автоматизації для зменшення ручної праці та підвищення продуктивності.

Водопостачання

Постачання води здійснюється з башти Рожновського. Автоматизація водопостачання реалізована лише на 50% за допомогою стержневих

електродних датчиків рівня, які регулюють подачу води в автоматичному режимі. Для забезпечення тварин питною водою також використовуються електронагрівачі ВСП, які працюють з обмеженою ефективністю через застаріле обладнання.

Роздавання кормів

Процес роздавання кормів у господарстві частково автоматизований за допомогою сучасних кормороздавачів, що значно спрощує годування худоби. Однак системи потребують регулярного технічного обслуговування для підтримання стабільної роботи.

Стан електропроводки

Електричні мережі для живлення освітлення та обладнання в приміщеннях застаріли і потребують капітальної заміни для забезпечення безпеки, зменшення енергетичних втрат та відповідності сучасним стандартам енергоефективності.

Вентиляція

Вентиляційна система в стійловому приміщенні відсутня або працює неефективно, що негативно впливає на мікроклімат у корівнику. Наявність якісної вентиляції є критичною для підтримання здоров'я худоби, а також для підвищення продуктивності тварин. У рамках даного проекту передбачено встановлення сучасної вентиляційної установки для створення оптимальних умов у приміщенні.

Фермерське господарство «Промінь» володіє достатнім технічним та матеріальним потенціалом для розвитку, проте низький рівень автоматизації, застаріла електромережа та відсутність якісної вентиляції знижують ефективність роботи. Оптимізація мережі електропостачання разом із впровадженням сучасної вентиляційної системи сприятимуть зниженню енергетичних витрат, підвищенню продуктивності та поліпшенню умов роботи.

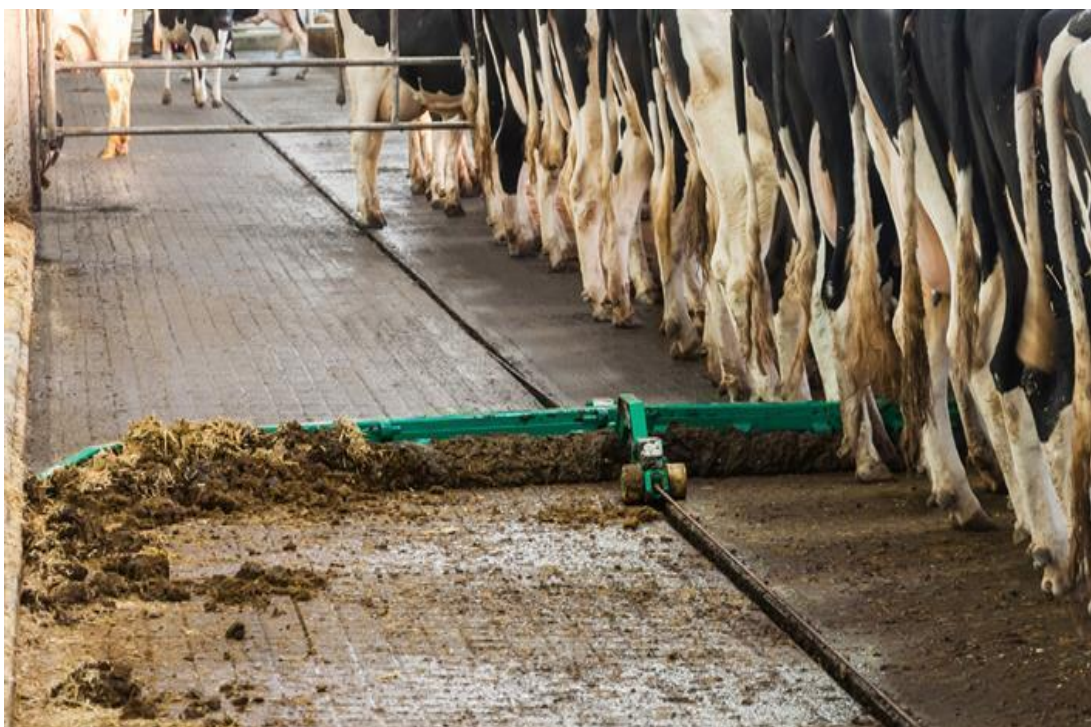


Рисунок 1.2 - Гноєприбиральний транспортер

Роздавання кормів виконується в основному автоматично.

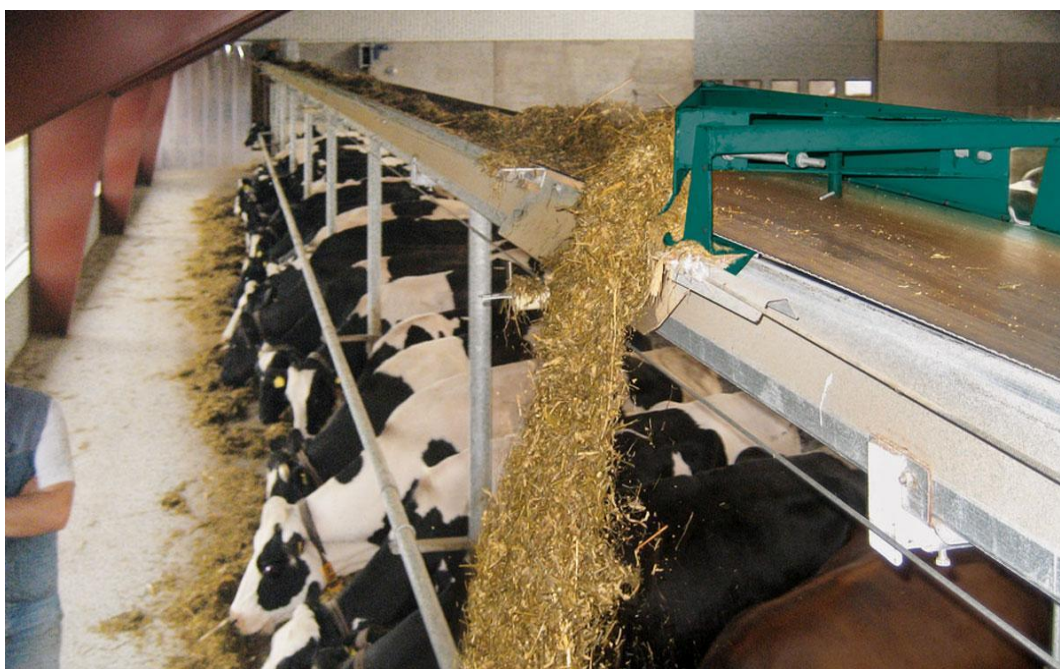


Рисунок 1.3 - Кормороздавач

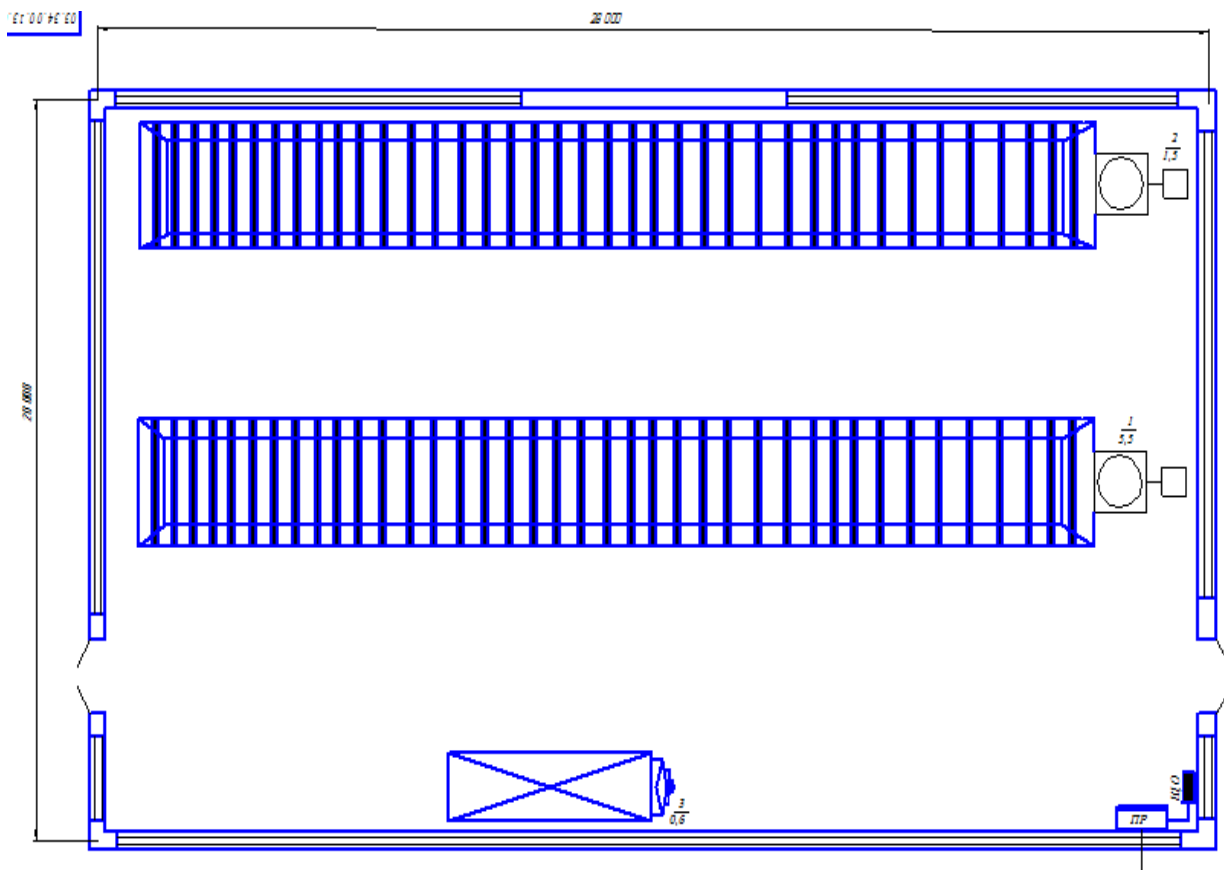


Рисунок 1.4 - План корівника з обладнанням

2 РОЗРАХУНОК СИЛОВОЇ МЕРЕЖІ

Типи електричних проводок

Електрична проводка є ключовим елементом силової мережі будь-якого господарства. Вона забезпечує передачу електроенергії від джерела живлення до споживачів (обладнання, освітлення, пристрої автоматизації). В залежності від умов експлуатації, технологічних вимог та характеристик приміщення виділяють кілька основних типів електропроводок:

1. Зовнішня проводка

Зовнішня проводка прокладається на поверхні стін, стелі або інших конструкцій. Для її монтажу використовуються спеціальні кабельні канали, труби, лотки або кріплення.

Переваги:

- Простота монтажу та ремонту.
- Доступність для обслуговування.
- Можливість модернізації без значних затрат.

2. Недоліки:

- Погіршення естетичного вигляду приміщення.
- Можливість механічних пошкоджень кабелів.

3. Внутрішня (прихована) проводка

Прихована проводка монтується всередині стін, стелі або підлоги. Вона захищена штукатурним шаром, коробами чи іншими будівельними матеріалами.

Переваги:

- Високий рівень захисту кабелів від механічних впливів.
- Естетичність, оскільки кабелі не видно.
- Зменшення ризику ураження струмом при контакті з поверхнею.

4. Недоліки:

- Складність доступу для ремонту та обслуговування.
- Висока вартість монтажу.

5. Змішана проводка

Змішана проводка комбінує елементи зовнішньої та внутрішньої систем. Використовується у приміщеннях з різними вимогами до захисту та естетики.

Переваги:

- Гнучкість у використанні.
- Можливість адаптації під конкретні потреби.

6. Недоліки:

- Складність планування та монтажу.

Типи внутрішньої проводки

Внутрішня проводка класифікується за методом прокладання:

1. У каналах і трубах

Кабелі розташовуються в пластикових або металевих трубах, що додатково захищає їх від зовнішніх впливів.

Переваги:

- Високий рівень захисту від механічних пошкоджень.
- Легкість у заміні проводів при необхідності.

2. Недоліки:

- Дорожнеча та тривалий час монтажу.

3. У стінах

Кабелі укладаються безпосередньо в штроби (канали у стінах) і покриваються штукатуркою.

Переваги:

- Непомітність проводки, що забезпечує естетичний вигляд.
- Додатковий захист від механічних пошкоджень.

4. Недоліки:

- Складність у ремонті.
- Неможливість швидкої заміни кабелів.

5. Під підлогою

Проводка укладається під підлогове покриття в спеціальних жолобах або коробах.

Переваги:

- Зручність для великих приміщень.
- Легкість у монтажі для окремих зон.

6. Недоліки:

- Складність у доступі при ремонті.
- Можливість перегріву кабелів за недостатньої вентиляції.

7. У підвісних конструкціях

Кабелі розміщуються у порожнинах підвісних стель або інших конструкцій.

Переваги:

- Простий монтаж для модернізації.
- Мінімальне втручання в основну конструкцію будівлі.

8. Недоліки:

- Обмежений простір для великої кількості кабелів.

Вибір типу електропроводки залежить від особливостей об'єкта, технічних вимог та бюджету. У випадку фермерського господарства «Промінь» доцільним є використання змішаної системи, що дозволить поєднати естетичність, ефективність та зручність обслуговування. Для силової мережі необхідно забезпечити максимальний рівень безпеки та надійності, особливо у приміщеннях із високою вологістю чи підвищеними механічними ризиками.

В корівнику уже є підібране обладнання тому будемо вважати, що проводити вибір силового обладнання та електродвигунів є недоцільним.

Таблиця 2.1 - Перелік силового обладнання та їх технічні характеристики

№ п/п	Найменування та маркаобладнання	Тип електродвигун а	Кі	Номінальна потужність,кВт	мінальний струм
1	Кормороздавач ТВК-80Б	AIP100L2	7.5	5.5	11

2	Гноєприбиральний транспортер	AIP80B4	7.0	1.5	3.6
3	проточно-циркуляційний електроводонагрівач типу ВЭП – 600.	AIP63B2	5.7	0.6	1.4

Вибирають апарати за величиною напруги, родом і величиною струму.

Таблиця 2.2 - Вихідні дані електродвигуна

Марка двигуна	P_H , кВт	I_H , А	K_i
AIP100L2	5.5	11	7.5

Визначаємо пусковий струм електродвигуна

$$I_{n3} = 11 \cdot 7,5 = 82,5 \text{ А.}$$

Вибираємо автоматичний вимикач ВА-2010-S:

$$380 = 380 \text{ В;}$$

$$32 > 11 \text{ А;}$$

$$63 > 11 \text{ А.}$$

Визначаємо кількість поділок на спрацювання теплового розчіплювача

$$n = \frac{11}{32} = 0,34$$

Вибираємо електромагнітний пускач серії ПМ-S-32:

$$380 = 380 \text{ В;}$$

$$32 > 11 \text{ А;}$$

$$32 > 13,75 \text{ А.}$$

Вибираємо електротеплове реле РТ-S-35 ($I_H = 30 \dots 38 \text{ А}$).

Таблиця 2.3 - Перелік пуско-захисного обладнання

Найменування обладнання	P_n , кВт	I_n , А	Марки електромагнітних пускачів	I_n , А	Марки автоматичних вимикачів	I_n , А	$I_n.p.$, А
Кормороздавач ТВК-80Б	5.5	11	ПМ-S-32	32	ВА-2010-S	32	63
Гноєприбиральний транспортер	1.5	3.6	ПМ-S-32	32	ВА-2010-S	32	63
проточно-циркуляційний електроводонагрівач типу ВЭП – 600.	0.6	1.4	ПМЛ-1210	10	ВА – 51 - 25	25	20

У сільськогосподарських установках здебільшого використовують проводи і кабелі з мідними жилами типу ВВГ 4х1,5 і більше.

Для прикладу вибираємо кабель, який буде живити кормороздавач, від мережі марки ВВГ 4×2,5 з $I = 25$ А.

$$I_{\text{макс.р}} = 1 \cdot 11 = 11 \text{ А};$$

$$I_{\text{доп}} = 1 \cdot 25 = 25 \text{ А};$$

$$25 \text{ А} > 11 \text{ А}.$$

Таблиця 2.4 - Марки кабелів для живлення електрообладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Номінальна потужність, кВт	Номінальний струм, А	Марка кабеля, провод	$I_{\text{доп}}$, А
1	Кормороздавач ТВК-80Б	5.5	11	ВВГ 4×2,5	25
2	Гноєприбиральний транспортер	1.5	3.6	ВВГ 4×1,5	19
3	проточно-циркуляційний електроводонагрівач типу ВЭП – 600.	0.6	1.4	ВВГ 4×1,5	19

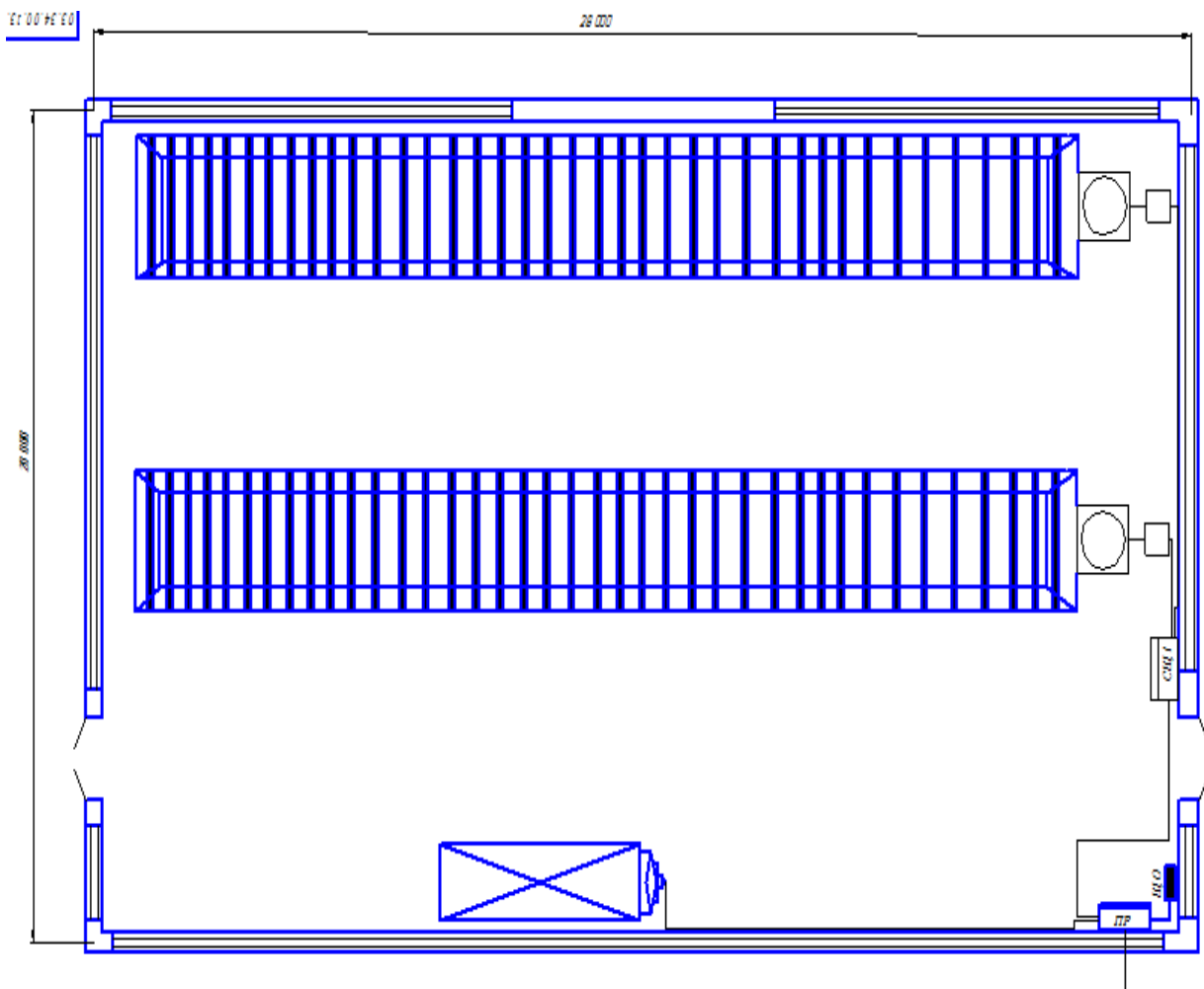


Рисунок 2.1 - Схема силової мережі та розміщенням обладнання.

3 РОЗРАХУНОК МЕРЕЖІ ОСВІТЛЕННЯ

3.1 Типи освітлювальних мереж

Освітлювальна мережа є важливою складовою будь-якого об'єкта. Вона забезпечує комфортні умови для роботи, проживання та виконання технологічних процесів. В залежності від способу організації та завдань освітлювальні мережі класифікуються на різні типи.

1. Класифікація освітлювальних мереж за типом живлення

1. Загальна освітлювальна мережа

Призначена для освітлення приміщень, робочих зон та територій.

Використовується для створення рівномірного фону освітлення.

Переваги:

- Простота проектування.
- Універсальність використання.
- Доступність монтажу.

2. Недоліки:

- Не завжди відповідає специфічним вимогам до освітлення (наприклад, для прецизійної роботи).

3. Мережа місцевого освітлення

Використовується для підсвічування окремих зон, робочих місць чи об'єктів. Наприклад, локальне освітлення верстатів або зон відпочинку.

Переваги:

- Ефективне використання електроенергії.
- Поліпшення умов праці на конкретних ділянках.

4. Недоліки:

- Складність інтеграції в загальну систему.
- Вища вартість обладнання.

5. Комбінована освітлювальна мережа

Поєднує загальне та місцеве освітлення. Забезпечує як загальний фон, так і акцент на окремих зонах.

Переваги:

- Збалансоване освітлення для різних завдань.
- Підвищення енергоефективності.

6. Недоліки:

- Висока складність проектування і монтажу.

2. Класифікація за типом розташування освітлювальних приладів**1. Природне освітлення**

Використання денного світла для освітлення приміщень через вікна, світлові шахти тощо.

Переваги:

- Економія електроенергії.
- Сприятливий вплив на здоров'я.

2. Недоліки:

- Залежність від погодних умов і часу доби.
- Недостатнє освітлення в осінньо-зимовий період.

3. Штучне освітлення

Використання електричних ламп та освітлювальних приладів для створення необхідного рівня освітлення.

Переваги:

- Незалежність від часу доби.
- Можливість регулювання інтенсивності світла.

4. Недоліки:

- Витрати на електроенергію.
- Необхідність обслуговування обладнання.

5. Змішане освітлення

Поєднує природне та штучне освітлення, максимально використовуючи денне світло у поєднанні з електричним.

Переваги:

- Енергоефективність.
- Комфорт для користувачів.

6. Недоліки:

- Високі вимоги до проектування.
- Складність у забезпеченні рівномірного освітлення.

3. Класифікація за типом освітлювальних приладів

1. Лампи розжарювання

Використовуються для локального освітлення, мають теплий спектр світла.

Переваги:

- Низька вартість.
- Простота заміни.

2. Недоліки:

- Високе споживання електроенергії.
- Короткий термін служби.

3. Люмінесцентні лампи

Використовуються у промислових та офісних приміщеннях завдяки економічності та рівномірному освітленню.

Переваги:

- Висока енергоефективність.
- Тривалий термін служби.

4. Недоліки:

- Складність утилізації.
- Наявність мерехтіння.

5. Світлодіодні лампи (LED)

Найсучасніший і найефективніший тип освітлювальних приладів.

Переваги:

- Дуже низьке енергоспоживання.
- Довговічність (до 50 000 годин).
- Відсутність шкідливих компонентів (наприклад, ртуті).

6. Недоліки:

- Вища початкова вартість.

- Залежність від якості виробника.

4. Типи освітлення за функціональним призначенням

1. Робоче освітлення

Забезпечує необхідний рівень освітленості для виконання робочих завдань.

2. Аварійне освітлення

Призначене для забезпечення безпеки у разі зникнення основного освітлення.

3. Охоронне освітлення

Використовується для забезпечення видимості на території, що охороняється.

4. Декоративне освітлення

Спрямоване на створення естетичного ефекту, підсвічування архітектурних елементів.

Висновок

У випадку фермерського господарства «Промінь» доцільно використовувати комбіновану систему освітлення, що забезпечить як загальний фон, так і локальне підсвічування робочих зон. Основними рекомендаціями є застосування світлодіодних приладів завдяки їх енергоефективності, тривалому терміну служби та простоті в обслуговуванні. Такий підхід сприятиме зниженню витрат на електроенергію та підвищенню ефективності роботи господарства.

3.2 Розрахунок мережі освітлення з компактними люмінісцентними лампами

У корівнику розраховуємо освітлення методом коефіцієнта використання світлового потоку

Розміри приміщення корівника: 28×20×8 м.

Розрахункову висоту підвісу світильників визначаємо

$$H_p = 8 - (5 + 1) = 2 \text{ м.}$$

Визначаємо оптимальну відстань між світильниками

$$L = 1,8 \cdot 2 = 3,6 \text{ м.}$$

Визначаємо кількість рядів світильників

$$n_p = \frac{20}{6,6} = 5,5$$

Приймаємо $n_p = 6$.

Визначаємо відстань від крайніх світильників до стін

$$L_c = 0,5 \cdot 3,6 = 1,8 \text{ м.}$$

Розрахункову відстань між рядами визначаємо

$$L_B = \frac{20 - 2 \cdot 1,8}{6 - 1} = 3,28 \text{ м.}$$

Розрахункову відстань між світильниками в ряду визначаємо

$$L_a = \frac{3,6^2}{3,28} = 3,95 \text{ м.}$$

Кількість світильників у ряду визначаємо

$$n_a = \frac{28 - 2 \cdot 1,8}{3,95} = 6,5$$

Загальну кількість світильників визначаємо

$$N = 6 \cdot 7 = 42$$

Визначаємо індекс приміщення

$$i = \frac{28 \cdot 20}{2 \cdot (28 + 20)} = 5,83$$

Визначаємо розрахунковий світловий потік світильника

$$\Phi_{p.c} = \frac{150 \cdot 28 \cdot 20 \cdot 1,5 \cdot 1,15}{42 \cdot 0,86} = 4011,62 \text{ лм.}$$

Вибираємо КЛЛ типу TornadoHighLumen 60W/827 з $P_H = 60 \text{ Вт}$, $\Phi_{л} = 4300 \text{ лм}$. Вибираємо світильник Н4БН-150.

Визначаємо фактичну освітленість

$$E_{\phi} = 150 \cdot \frac{4300 \cdot 1}{4011,62} = 160,78 \text{ лк.}$$

Визначаємо відхилення освітленості

$$E = \frac{160,78 - 150}{150} \cdot 100 \approx 7,19 \%$$

Визначаємо установлену потужність освітлювальної установки

$$P_y = 60 \cdot 1 \cdot 42 = 2520 \text{ Вт.}$$

Проводимо розподіл освітлювальної проводки на групи.

Таблиця 3.1 - Розподіл освітлювальної електропроводки на групи

Номер та тип щитка	Номер групи	Номер приміщення на плані	Кількість ламп	Установлена потужність ламп, кВт	Примітка
ЩО ОП-6УХЛ4	1	1	7	0,42	Технологічне освітлення
	2	1	7	0,42	Технологічне освітлення
	3	1	7	0,42	Технологічне освітлення
	4	1	7	0,42	Технологічне освітлення
	5	1	7	0,42	Технологічне освітлення
	6	1	7	0,42	Технологічне освітлення

Визначаємо струм групи освітлювального щитка №1:

$$I_{сп1} = \frac{0,42 \cdot 10^3}{220 \cdot 0,96} = 1,91 \text{ А;}$$

Типи освітлювальних щитків вибираємо в залежності від кількості груп:
П-О6УХЛ4 – на 6 груп.

Вибираємо автоматичні вимикачі для групи 1,6 освітлювального щитка серії АЕ1000 з $I_{ном.р} = 2,5 \text{ А}$, $I_{ном.а} = 10 \text{ А}$.

Для груп 1-6 освітлювального щитка вибираємо провід типу ППВ 2×1,5 у

якого $I_{доп} = 19 \text{ А}$.

$$19 > 2,4 \text{ А.}$$

Визначаємо втрату напруги для груп освітлювального щитка ОП-6УХЛ4:

$$\Delta U_1 = \frac{0,42 \cdot 26,2}{12,8 \cdot 1,5} = 0,57 \quad \%;$$

$$\Delta U_2 = \frac{0,42 \cdot 29,48}{12,8 \cdot 1,5} = 0,64 \quad \%;$$

$$\Delta U_3 = \frac{0,42 \cdot 32,77}{12,8 \cdot 1,5} = 0,71 \quad \%;$$

$$\Delta U_4 = \frac{0,42 \cdot 36,05}{12,8 \cdot 1,5} = 0,78 \quad \%;$$

$$\Delta U_5 = \frac{0,42 \cdot 39,33}{12,8 \cdot 1,5} = 0,86 \quad \%;$$

$$\Delta U_6 = \frac{0,42 \cdot 42,61}{12,8 \cdot 1,5} = 0,93 \quad \%;$$

Схема складається табличним методом та зображена на аркуші графічної частини №1.

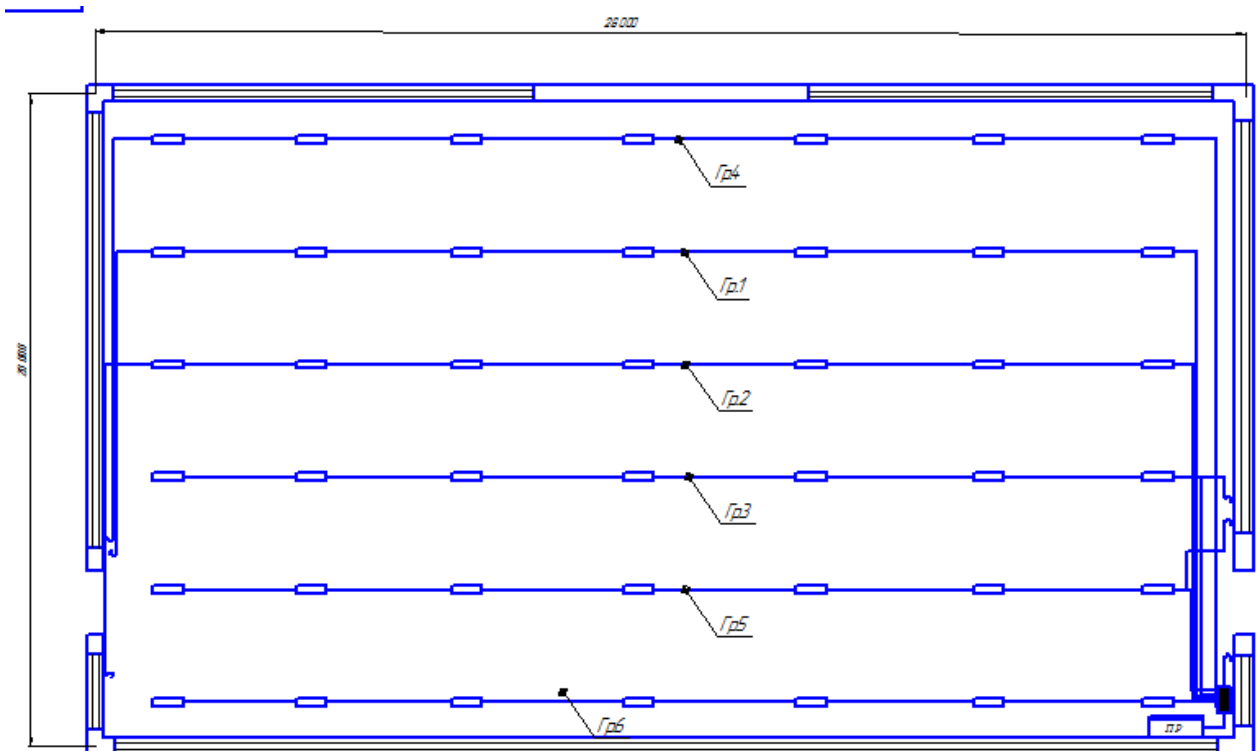


Рисунок 3.1 - Схема освітлювальної мережі з КЛЛ

3.3 Розрахунок мережі освітлення з світлодіодними лампами

Розміри приміщення корівника: $28 \times 20 \times 8$ м.

Вибираємо світильники типу Оптолюкс-Лайн-150.

Розрахункову висоту підвісу світильників визначаємо

$$H_p = 8 - (3 + 0,7) = 4,3 \text{ м.}$$

Визначаємо оптимальну відстань між світильниками

$$L = 1,9 \cdot 4,3 = 3,87 \text{ м.}$$

Визначаємо кількість рядів світильників

$$n_p = \frac{20}{3,87} = 5,16$$

Приймаємо $n_p = 5$.

Визначаємо відстань від крайніх світильників до стін

$$L_c = 0,5 \cdot 3,87 = 1,93 \text{ м.}$$

Розрахункову відстань між рядами визначаємо

$$L_B = \frac{20 - 2 \cdot 1,93}{5 - 1} = 4,03 \text{ м.}$$

Розрахункову відстань між світильниками в ряду визначаємо

$$L_a = \frac{3,87^2}{4,03} = 3,71 \text{ м.}$$

Кількість світильників у ряду визначаємо

$$n_a = \frac{28 - 2 \cdot 1,93}{3,71} = 6,55$$

Загальну кількість світильників визначаємо

$$N = 5 \cdot 5 = 35$$

Визначаємо індекс приміщення

$$i = \frac{28 \cdot 20}{4,3 \cdot (28 + 20)} = 2,71$$

Визначаємо розрахунковий світловий потік світильника

$$\Phi_{p.c} = \frac{150 \cdot 28 \cdot 20 \cdot 1,5 \cdot 1,15}{35 \cdot 0,83} = 4987,95 \text{ лм.}$$

Вибираємо лампу типу Оптолюкс OLP-X3528Г4А з $P_n = 50$ Вт, $\Phi_{л} = 4800$ лм.

Визначаємо фактичну освітленість

$$E_{\phi} = 150 \cdot \frac{4800 \cdot 1}{4987,95} = 144,34 \text{ лк.}$$

Визначаємо відхилення освітленості

$$E = \frac{144,34 - 150}{150} \cdot 100 \approx 3,77 \text{ \%}.$$

Визначаємо установлену потужність освітлювальної установки

$$P_y = 50 \cdot 1 \cdot 35 = 1750 \text{ Вт.}$$

Таблиця 3.2 - Розподіл освітлювальної електропроводки на групи

Номер та тип щитка	Номер групи	Номер приміщення на плані	Кількість ламп	Установлена потужність ламп, кВт	Примітка
ЩО1 ОП- 5УХЛ 4	1	1	7	0,35	Технологічне освітлення
	2	1	7	0,35	Технологічне освітлення
	3	1	7	0,35	Технологічне освітлення
	4	1	7	0,35	Технологічне освітлення
	5	1	7	0,35	Технологічне освітлення

Визначаємо струм групи освітлювального щитка №1:

$$I_{сп1} = \frac{0,35 \cdot 10^3}{220} = 1,59 \text{ А;}$$

Вибираємо автоматичні вимикачі для групи 1-5 освітлювального щитка серії АЕ1000 з $I_{ном.p} = 2,0$ А, $I_{ном.a} = 10$ А.

Для групи 1 освітлювального щитка вибираємо провід типу ППВ 2×0,75 у якого $I_{дон} = 15$ А.

$$15 > 1,59 \text{ A.}$$

Визначаємо втрату напруги для груп освітлювального щитка ОП-5УХЛ4.

$$\Delta U_1 = \frac{0,35 \cdot 26,07}{12,8 \cdot 0,75} = 0,95 \quad \%;$$

$$\Delta U_2 = \frac{0,35 \cdot 30,01}{12,8 \cdot 0,75} = 1,0,9 \quad \%;$$

$$\Delta U_3 = \frac{0,35 \cdot 34,13}{12,8 \cdot 0,75} = 1,24 \quad \%;$$

$$\Delta U_4 = \frac{0,35 \cdot 38,16}{12,8 \cdot 0,75} = 1,39 \quad \%;$$

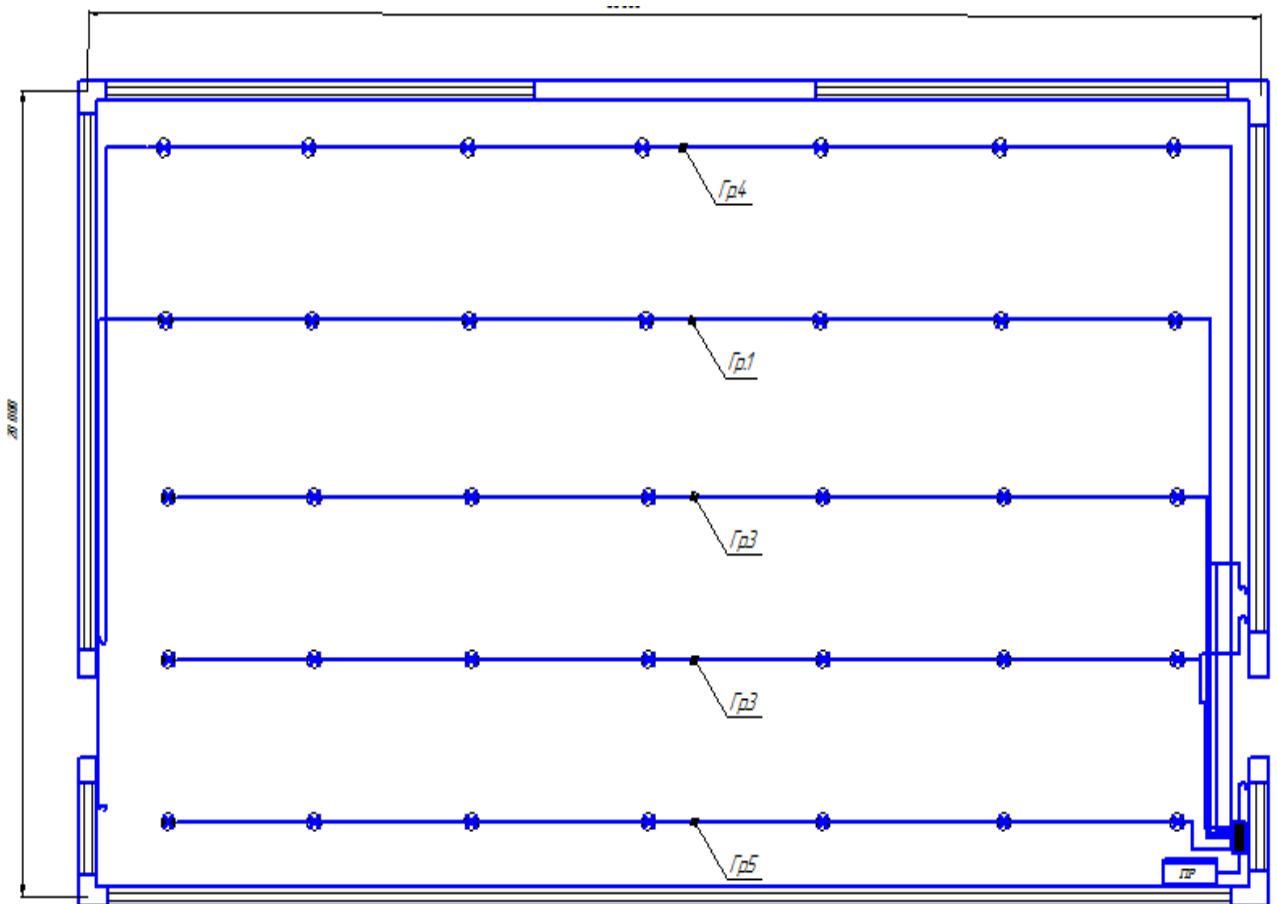


Рисунок 3.2 - План підприємства з нанесенням освітлювальної проводки для світлодіодних лампи

4 РОЗРОБКА ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ

Розробка вентиляційної установки є важливим етапом створення оптимального мікроклімату для сільськогосподарських тварин. Мікроклімат приміщень, де утримуються тварини, поряд із годівлею та водопостачанням, є одним із ключових чинників, що впливають на їх здоров'я, продуктивність та загальний стан в умовах промислового виробництва.

У приміщеннях для тварин регламентуються концентрації газів, таких як вуглекислий газ (до 0,18%), аміак (до 0,01 мг/л) і сірководень (до 0,005 мг/л). Також встановлюються допустимі межі температури, вологості та швидкості руху повітря, які необхідно підтримувати для забезпечення комфортного середовища. Умови в приміщеннях значно змінюються під впливом зовнішніх кліматичних факторів і технологічних процесів.

Залежно від пори року регулювання мікроклімату здійснюється по-різному. У зимовий період, коли теплообмін у приміщенні є від'ємним, необхідно забезпечувати опалення для підтримки оптимальної температури. Влітку, навпаки, для відведення зайвого тепла використовуються системи вентиляції та, за необхідності, випарного охолодження. Від правильного балансування цих факторів залежить комфорт тварин, що впливає на їх продуктивність.

Приміщення для утримання тварин мають особливу повітряну атмосферу з певними нормами температури, швидкості руху повітря, вологості та вмісту шкідливих речовин. Через високу концентрацію тварин і значне бактеріальне забруднення повітря, мікроклімат вимагає постійного контролю і підтримки оптимальних умов. Це дозволяє мінімізувати негативний вплив на фізіологічні процеси організмів, включаючи терморегуляцію, газообмін і загальний обмін речовин.

Дослідження показують, що на продуктивність молочних корів на 70% впливають умови навколишнього середовища, а на 30% – їх генетичні особливості. Отже, оптимізація мікроклімату дозволяє значно підвищити продуктивність і стійкість тварин до захворювань, знижуючи негативний

вплив зовнішніх факторів.

Для досягнення необхідних умов середовища приміщення повинні враховувати такі аспекти, як кліматична зона, теплоізоляційні властивості конструкцій, ефективність вентиляції, стан каналізації, методи збору і утилізації відходів, а також технології догляду за тваринами. Важливу роль відіграють орієнтація будівель, якість будівельних матеріалів та внутрішнє обладнання.

Сучасні автоматизовані системи мікроклімату дозволяють забезпечувати стабільні умови повітряного середовища, що сприяє підвищенню продуктивності тварин, економії енергоресурсів і зменшенню витрат ручної праці. Використання навіть найпростіших систем автоматизації дає можливість знижувати споживання електроенергії на 20–30%.

Для забезпечення належного повітрообміну необхідно проводити розрахунок продуктивності вентиляційного обладнання. Відсутність належної вентиляції може призводити до зниження надоїв молока на 30–40% та збільшення втрат кормів. Тому проектування вентиляційної системи включає визначення обсягу повітря, яке має бути замінене за певний час, для створення комфортних умов утримання тварин.

Визначаємо необхідний обмін повітря, m^3 по вмісту вуглекислого газу:

$$B_1 = \frac{n \times C_1}{C_2 - C_1}, \quad (4.1)$$

n - кількість голів в корівнику

$n=200$ гол.

C_1 - кількість вуглекислого газу, що виділяється твариною,

$C_1=128$ л/год*гол

C_2 -допустима концентрація газу у повітрі.

$C_2=1,5$ л/ m^3

C_3 -концентрація вуглекислого газу в приміщенні,

$C_3=0,3$ л/ m^3

$$B_1 = \frac{200 \times 128}{1.5 - 0.3} = 21333.3 \quad m^3$$

Необхідний обмін повітря по допустимим концентраціям вологи B_2 , $\text{м}^3/\text{год}$.

$$B_2 = \frac{W \times n \times \beta}{W_1 - W_2}, \quad (4.2)$$

W -кількість водяної пари, яка виділяється однією твариною,

$W=300$ г/год;

β - коефіцієнт який враховує випаровування вологи з підлоги, годівниць, автонапувалок і т.д. $\beta=2\dots3$.

W_1 доступна кількість водяної пари в приміщені, $\text{г}/\text{м}^3$

$$W_1 = \frac{\omega \times W_{\max}}{100}, \quad (4.3)$$

ω - нормативна відносна вологість повітря в тваринницькому приміщені, $\omega=(40\dots75)\%$;

W_{\max} - максимальна вологість повітря при температурі в середині приміщення 10°C , $W_{\max}=9,5$ $\text{г}/\text{м}^3$

$$W_1 = \frac{75 \times 9,5}{100} = 7,125 \text{ г}/\text{м}^3$$

W_2 - середня абсолютна вологість припливного повітря, $W_2=3,2$ $\text{г}/\text{м}^3$

$$B_2 = \frac{300 \times 200 \times 20}{7.125 - 3.2} = 30573.25 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для подальших розрахунків вибираємо максимальний повітрообмін, тобто B_2

Кратність годинного повітрообміну

$$K = \frac{B_2}{V_n}, \quad (4.4)$$

V_n -об'єм приміщення, м^3 .

$$K = \frac{30573.25}{4480} = 6.82$$

Згідно норм проектування при $K>5$ приймаємо примусову вентиляцію з підігрівом зовнішнього повітря.

Розрахунок примусової вентиляційної системи ведемо з умови, що вона

повинна працювати періодично, тому система подачі повинна бути в 2-3 рази більша за розрахункову величину B_2 , тобто:

$$\Sigma B_{\text{вент}} = (2...3)B_2, \quad (4.5)$$

$$\Sigma B_{\text{вент}} = 2 \times B_2 = 2 \times 30573,25 = 61146,5 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Продуктивність одного вентилятора:

$$B_{\text{вент}} = \frac{\Sigma B_{\text{вент}}}{n_{\text{в}}}, \quad (4.6)$$

$n_{\text{в}}$ - кількість вентиляторів, $n_{\text{в}}=12$.

$$B_{\text{вент}} = \frac{61146,5}{12} = 5095,5 \text{ м}^3/\text{ГОД}.$$

Визначаємо діаметр вентиляційного отвору, м:

$$d = \frac{1}{30} \times \sqrt{\frac{B_{\text{вент}}}{\pi V}}, \quad (4.7)$$

V -швидкість руху повітря,

$$V = (12...15) \text{ м/с}.$$

$$d = \frac{1}{30} \times \sqrt{\frac{5095,5}{3,14 \times 12}} = 0,34 \text{ м}$$

Визначаємо тиск вентилятора, Па:

$$H_{\text{вент}} = \frac{\rho v^2}{2} \times \left(K \times \frac{l}{2d} + \varepsilon \varphi_n \right), \quad (4.8)$$

ρ - щільність повітря, $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$;

l - довжина трубопроводу, $l = 0,5 \text{ м}$;

$\varepsilon \varphi_n$ - значення місцевих втрат тиску, $\varepsilon \varphi_n = 3,2$;

K - коефіцієнт опору повітря, $K = 0,02...0,03$.

$$H_B = \frac{1,2 \times 15^2}{2} \times \left(0,02 \times \frac{0,5}{2 \times 0,347} + 3,2 \right) = 424 \text{ Па}.$$

Визначаємо потужність двигуна, для приводу вентилятора, кВт

$$P = \frac{B_{\text{вент}} \times H_B \times 10^{-3}}{3600 \times \eta}, \quad (4.9)$$

η - К.К.Д. вентилятора, $\eta=0,4\dots0,6$

$$P = \frac{5095,5 \times 434 \times 10^{-3}}{3600 \times 0,6} = 1,024 \text{ кВт}$$

Вибираємо електродвигун асинхронний з короткозамкненим ротором типу - 4А80ЧСУ1.

Таблиця 4.1 - Паспортні дані двигуна 4А80ЧСУ1

$F_H=1,1 \text{ кВт}$	$R_1=9,64 \text{ Ом}$	$\cos\varphi_n=0,8$
$U_H=380 \text{ В}$	$X_1=6,26 \text{ м}$	$\eta_n=0,75$
$I_H=2,74 \text{ А}$	$R_2^1=5,46 \text{ Ом}$	$m_M=1,6$
$n_H=1419 \text{ об/хв}$	$X_2^1=3,8 \text{ Ом}$	$m_K=2,2$
$m_n=2,0$		

Дотикова напруга в збірці з вентилятором $U=50 \text{ В}$.

В якості вентилятора вибираємо вентилятор типу ВО.

Запроектована у корівнику проточно-витяжна вентиляція забезпечується за допомогою 12 вентиляторів типу ВО, встановлених в 12 установках типу ПВУ-4М, розташованих у пролитних стінях конструкцій корівника. Для автоматичного керування температури в корівнику будемо використовувати удосконалену систему вентиляції типу «Клімат 4».

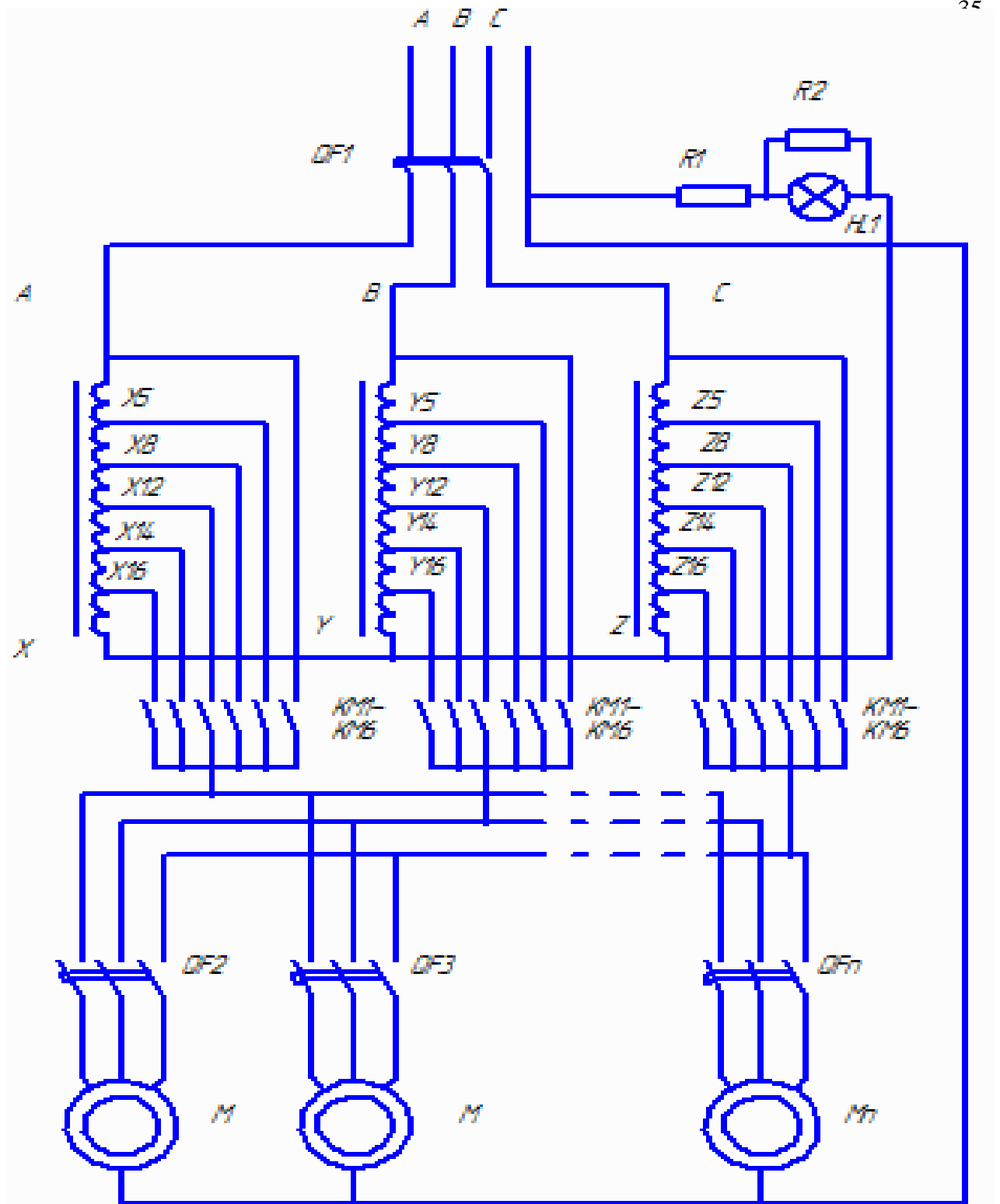


Рисунок 4.1 - Электрична схема силових кіл вентиляційної установки

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві

Система управління охороною праці (СУОП)– це сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці. Створення цієї системи здійснюється шляхом послідовного визначення мети і об'єкта управління, завдання і заходів щодо охорони праці, функцій і методів управління, побудови організаційної структури управління, складання нормативно-методичної документації. Головна мета управління охороною праці є створення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, покращення виробничого побуту, запобігання травматизму і профзахворюванням .

Заходи для забезпечення створення СУОП:

- розробити і затвердити на підприємстві положення про організацію управління охорони праці;
- щорічно оформляти наказ про призначення осіб відповідальних за стан охорони праці в галузях і на дільницях, а також безпечне використання об'єктів підвищеної небезпеки (котлів і посудин, що працюють під тиском, експлуатація вантажопідйомних машин, газового господарства, пестицидів);
- оформлення наказу про визначення персональних обов'язків з охорони праці усіх спеціалізацій, керівників дільниць та інших службових осіб;
- щорічне проведення паспортизації умов праці, технічних засобів безпеки і технічного стану робочих місць;
- складання планів роботи з охорони праці, комплексне, річне і оперативне планування;

- організація заходів матеріально і морального стимулювання щодо охорони праці;
- впровадження державних, галузевих стандартів, а також розроблення на їх основі стандартів підприємства;
- проведення розслідування і вивчення причин травм, пожеж їх аналіз і облік, а також розробка заходів щодо їх застосування;
- вивчення узагальнення, впровадження передового досвіду з охорони праці;
- організація аудиту охорони праці, лабораторні дослідження умов праці, оцінку технічного стану виробничого плану, атестація робочих місць.

Суб'єктом управління в СУОП на підприємстві в цілому є керівник, а в цехах, на виробничих дільницях і в службах – керівники відповідних структурних підрозділів і служб. Організаційно - методичну роботу по управлінню охороною праці, підготовку управлінських рішень і контроль за їх своєчасною реалізацією здійснює служба охорони праці підприємства, що підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства. Суб'єкт управління аналізує інформацію про стан охорони праці на структурних підрозділах підприємства та приймає рішення спрямовані на проведення фактичних показників охорони праці у відповідність з нормами. Об'єктом управління СУОП є діяльність структурних підрозділів та служб підприємства по забезпеченню безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих дільницях, цехах та підприємства в цілому.

Згідно Закону України „Про охорону праці” фінансування охорони праці здійснюється власником підприємства. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці. У господарстві створенні фонди охорони праці відповідно до Положення про державний, галузеві, регіональні фонди охорони праці та фонди охорони праці.

Власники підприємства визначає порядок управління фондами підприємства, призначає відповідальних за це осіб. Кошти фондів

підприємства використовуються на виконання комплексних заходів, що забезпечують досягнення встановлених нормативів з охорони праці, а також на подальше підвищення рівня охороною праці на виробництві відповідно до визначеного переліку.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах, що виділяються окремим рядком.

Виходячи з даних можна зробити висновок, що фінансування охорони праці за останні роки збільшується на 15%, це пов'язано із збільшенням реалізованої продукції, оскільки щорічно від суми реалізованої продукції господарство виділяє 0,8% коштів на фінансування заходів з охорони праці. Отже, згідно чинного законодавства ця сума не повинна бути меншою 0,5%.

Аналіз умов праці, побуту і профілактики травматизму дозволяє виявити причини і визначити закономірності їх виникнення. На основі такої інформації розробляються заходи та засоби щодо профілактики виробничого травматизму. Для аналізу виробничого травматизму застосовують такі основні методи: статистичний, топографічний, монографічний, економічний, метод анкетування, метод експертних оцінок.

На основі даних показників визначають динаміку виробничого травматизму, професійної та загальної захворюваності за відповідний період, яка дозволяє оцінити стан охорони праці на підприємстві, правильність обраних напрямків щодо забезпечення здорових та безпечних умов праці.

Таблиця 5. 1 - Аналіз умов праці та травматизму

Показники	2021	2032	2023
Середньомісячна кількість працівників, чол	324	335	352

Число потерпілих з втратою працездатності, чол	2	1	1
Число потерпілих з смертельним наслідком, чол	-	-	-
Кількість днів непрацездатності, днів	80	40	35
Показник частоти травматизму	6,17	2,99	2,84
Показник важкості травматизму	40	40	35
Показник непрацездатності	246,9	119,4	99,43

У господарстві на відповідному рівні організовані всі виробничі процеси та побут працівників для підвищення продуктивності праці. Для безпечної роботи персоналу з працівниками проводяться інструктажі по охороні праці. На кожному об'єкті та на робочих місцях розміщено інструктажі з вимогами техніки безпеки.

Для профілактики виробничого травматизму у господарстві впроваджують нові технології які сприяють охороні праці. На відповідних об'єктах впроваджують автоматичні блокуючі пристрої, створюють місцеву вентиляцію і систему кондиціонування повітря, освітлення окремих робочих місць на даний момент перебуває у належному стані, за рахунок модернізації освітлювального обладнання. Аналіз стану виробничого травматизму проводиться щорічно і за остання три роки наведені у таблиці 5.2.

5.2 Розробка заходів щодо покращення стану охорони праці

Розрізняють такі основні заходи щодо покращення стану охорони праці у господарстві:

- обладнати кабінет з охорони праці, з метою ефективного навчання персоналу, встановити необхідні плакати, стенди;
- удосконалення нормативної бази з питань охорони праці;
- укомплектування щитів пожежної безпеки ящиками з піском і необхідним інвентарем;
- встановлення відсутності освітлювальних приладів, покращення освітленості робочих місць;

- відновлення заземлення корпусів та відновити пошкоджену ізоляцію струмоведучих частин електроустановок;
- забезпечення працівників ЗІЗ ;
- покращити природу і при необхідності створити штучну вентиляцію;
- професійний добір працівників з окремих професій;
- провести паспортизацію та атестацію необхідних робочих місць.

5.3 Пожежна безпека

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція, Закон України „Про пожежну безпеку”, та інші закони, постанови, укази.

Попередження розповсюдження пожеж, в основному забезпечується пожежною безпекою будівель і споруд і забезпечується; правильним вибором необхідного ступеня вогнестійкості будівель та споруд, розташування приміщень з урахуванням вимог пожежної безпеки, встановлення протипожежних перешкод, проектування шляхів евакуації. Згідно діючого законодавства відповідальність за утримання промислового підприємства у належному протипожежному стані покладається безпосередньо на керівника підприємства.

Власником розробленні комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, розробленні та затвердженні положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють в межах підприємства, здійснює постійний контроль за їх додержанням, забезпечено додержання протипожежних вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду, утримання в справному стані засобів протипожежного захисту, пожежну безпеку, обладнання та інвентар.

Для запобігання пожежам на складах нафтопродуктів останні зберігають у спеціально обладнаних резервуарах, які встановлені на фундаментах. Усі заправні ємності заземлені, а вся територія нафтоскладу обнесена земляним валом.

5.4 Розробка заходів щодо захисту цивільного населення

Забезпечення захисту населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань не лише підприємства, але й цілої держави.

Актуальність проблеми забезпечення природо-техногенної безпеки населення і території зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняються небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами.

Забезпечення безпеки та захисту населення, об'єктів економіки і національного надбання держави від негативних наслідків надзвичайних ситуацій повинно розглядатися як невід'ємна частина державної політики національної безпеки і державного будівництва, як одна з найважливіших функцій центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад.

Захист населення є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами влад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, підпорядкованими їм силами та підприємств, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Загрози життєво важливих інтересів громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів.

Зовнішні загрози безпосередньо пов'язані з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за межами України, які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію держави.

Внутрішні загрози пов'язані з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями.

Принципи захисту впливають з основних положень Женевської конвенції щодо захисту жертв війни та додаткових протоколів до неї, можливого характеру воєнних дій, реальних можливостей держави щодо створення матеріальної бази захисту. З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці в разі виникнення надзвичайних ситуацій має право проводитися спеціальний комплекс заходів.

Оповіщення та інформування, яке досягається завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної, територіальних та об'єктових систем оповіщення населення.

Спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою забезпечується створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до існуючих сил та засобів контролю незалежно від підпорядкованості.

Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності, досягається створенням фонду захисних споруд.

Евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час, основним способом захисту населення є евакуація і розміщення його у позаміській зоні.

Інженерний захист проводиться з метою виконання вимог ІТЗ із питань забудови міст, розміщення ПНО, будівлі будинків, інженерних споруд та інше.

Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідеміологічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В даному розділі ставимо за мету порівняти ціни на експлуатацію ламп які були використанні в даній роботі.

Таблиця 6.1 - Типи ламп та їхні ціни при відповідних потужностях

Тип лампи	Модель лампи	Потужність, Вт	Кількість, штук	Термін служби, год	Ціна, грн/од.
КЛЛ	Tornado High Lumen 60w/27	60	42	10000	125
Світлодіодні	Оптолюкс OPL-X3528Г4А	50	35	50000	271

Для спрощення розрахунків та більшої наочності розрахуємо експлуатаційні затрати ламп для 50000год.

6.1 Розрахунок витрат на електроенергію

$$Q = \sum (P \cdot 10^{-3} \cdot K) \cdot S \cdot E, \text{грн.} \quad (6.1)$$

де P – потужність лампи (табл.6.1), Вт;

E – ціна 1кВт/год. електроенергії (E=8.6), грн..

Для компактно люмінесцентних ламп:

$$Q = (60 \cdot 10^{-3} \cdot 42) \cdot 50000 \cdot 8.6 = 1083600 \text{грн.}$$

Для світлодіодних ламп:

$$Q = (50 \cdot 10^{-3} \cdot 35) \cdot 50000 \cdot 8.6 = 752500 \text{грн.}$$

6.2 Розрахунок витрат накупівлю ламп

Розрахуємо ціну придбання ламп які будуть використанні протягом 50000 годин:

$$C = \frac{\sum (K \cdot M) \cdot S}{T}, \text{грн} \quad (6.2)$$

де K – кількість ламп (табл.6.1), шт.;

M – ціна за одиницю лампи (табл.6.1), грн.;

SS – термін використання (50000), год;

T – тривалий термін служби (табл.6.1), год.

Для компактно люмінесцентних ламп:

$$C = 42 * 5 * 125 = 26250 \text{ грн.}$$

Для світлодіодних ламп:

$$C = 35 * 271 = 9485 \text{ грн.}$$

6.3 Загальні витрати на лампи

$$Z = C + Q, \text{ грн.} \quad (6.3)$$

Для КЛЛ:

$$Z = 1083600 + 26250 = 1109850 \text{ грн.}$$

Для світлодіодних ламп:

$$Z = 752500 + 9485 = 734985 \text{ грн.}$$

Для порівняння проведених розрахунків заносимо результатив таблицю 6.2

Таблиця 6.2 - Економічна оцінка

	КЛЛ	Світлодіодні Лампи
Кількість, шт.	42	35
Потужність, кВт	2,5	1,75
Вартість, грн.	26250	9485
Термін служби, год	10000	50000
Витрати на експлуатацію протягом 50000 год, грн	1109850	734985

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі представлено результати оптимізації мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь» з розробкою вентиляційної установки.

Представлено теоретичні аспекти розрахунку силової мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь». Розраховано основні параметри силової мережі електропостачання.

Представлено теоретичні аспекти розрахунку освітлювальної мережі електропостачання фермерського господарства «Промінь». Розраховано основні параметри освітлювальної мережі.

Розраховано основні параметри вентиляційної установки. Запроектована у корівнику проточно-витяжна вентиляція забезпечується за допомогою 12 вентиляторів типу ВО, встановлених в 12 установках типу ПВУ-4М, розташованих у пролитних стінях конструкцій корівника. Для автоматичного керування температури в корівнику будемо використовувати удосконалену систему вентиляції типу «Клімат 4».

Здійснено економічний аналіз витрат. Кошти затрачені на купівлю КЛЛ і затрачені на оплату електроенергії за час експлуатації (50000 год.) становлять 1109850 грн. Кошти затрачені на купівлю СД ламп і затрачені на оплату електроенергії за час експлуатації (50000 год.) становлять 734985 грн. Як бачимо, витрати, затрачені на купівлю КЛЛ і затрачені на оплату електроенергії за час експлуатації (50000 год.), на 30% перевищують витрати, затрачені на купівлю світлодіодних ламп і затрачені на оплату електроенергії за час експлуатації (50000 год.).

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Хоменко І. В., Плахтій О. А., Нерубацький В. П., Стасюк І. В. Електроенергетика України. Структура, керування, інновації: монографія. Харків: НТУ «ХП», ТОВ «Планета-Прінт», 2020. 132 с.
2. Шестеренко В. Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. Вінниця: Нова книга, 2004. 656 с.
3. Притака І. П., Козирський В. В. Електропостачання сільського господарства. Київ: Урожай, 1995. 343 с.
4. Жежеленко І. В., Півняк Г. Г., Трофімов Г. Г., Папаїка Ю. А. Реактивна потужність в електричних мережах: монографія. Дніпро: НТУ«ДП», 2020. 72 с.
5. Казанський С. В. Надійність електроенергетичних систем. Київ: КПІ, 2020. 67 с.
6. Лук'яненко Ю. В., Остапчук Ж. І., Кулик В. В. Розрахунки електричних мереж при їх проектуванні. Вінниця: ВДТУ, 2002. 116 с.
7. Гаряжа В. М., Карюк А. О. Електрична частина станцій та підстанцій: конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 149 с.
8. Бурбело М. Й., Гадай А. В. Динамічна компенсація реактивної потужності в пускових режимах електроприводів: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2010. 104 с.
9. Бардик Є. І., Лукаш М. П. Електрична частина станцій та підстанцій. Синхронні генератори: навчальний посібник. Київ: НТУУ «КПІ», 2008. 100 с.
10. Бардик Є. І. Експлуатація та режими роботи електростанцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 73 с.
11. Добровольська Л. Н., Лесько В. О., Черкашина В. В. Автоматизація розподільних електричних мереж в умовах балансуючого ринку електроенергії. Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2014. 208 с.

- 12.Тісленко В. В. Системи електропостачання загального призначення. Чернігів: ЧНТУ, 2005. 341 с.
- 13.Панченко С. В., Акімов О. І., Бабаєв М. М. Електробезпека: підручник. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 295 с.
- 14.Касьянов М. А., Ревенко Ю. П., Тищенко Ю. А. Захист населення в умовах надзвичайних. Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля., 2003. 183 с.
- 15.Мірошник О. О., Черкашина В. В., Мороз О. М., Черемісін М. М. Економічні розрахунки в інженерній діяльності на прикладах задач