

Форма № Н – 9.02

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Відділення «Інженерна інфраструктура та комп'ютерні науки»

Кафедра «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

До захисту допущений

Завідувач відділення

Лавріщев О.О.

«__» _____ 2024 року

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр

на тему: «Вдосконалення системи керування схемою автоматизації

приготування коренеплодів на ФГ «Сорока Ф.Ф.»

Виконав студент IV курсу, групи Е-41

спеціальність

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

_____ Гриценко Д.М..

Керівник роботи _____ Дурас М.В.

Рецензент _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Відділення «Електрифікації та інформаційних систем»

Кафедра «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійний ступінь «Фаховий молодший бакалавр»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач

кафедрою

І.В. Нездвєцька

“ ____ ” _____ 202__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Гриценку Данілу Миколайовичу

1. Тема проекту: «Вдосконалення системи керування схемою автоматизації приготування коренеплодів на ФГ «Сорока Ф.Ф.»

керівник проекту Дурас Марія Володимирівна,

затверджені наказом навчального закладу від “25 ” жовтня 2023 року

2. Строк подання студентом проекту “ _1_ ” __червня_____ 2024__ року

3. Вихідні дані до проекту: характеристика та обстеження підприємства.

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

Вступ.

1. Організаційно-економічна характеристика господарства

2. Технологія виробничих процесів роздавання кормів

3. Опис технологічного процесу

4. Розробка принципової електричної схеми

5. Побудова схеми автоматизації процесу

6. Детальна розробка

7. Розрахунок освітлення

8. Технічна експлуатація електрообладнання

9. Техніко-економічне обґрунтування проекту

10. Охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1. Шафа керування лінією приготування коренеплодів з ПР. Схема електрична принципова.
 2. Лінія приготування коренеплодів з ПР. Схема автоматизації

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1 Розділ 2	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.23	
Розділ 3 Розділ 4	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.23	
Розділ 5 Розділ 6	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.23	
Розділ 7	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.23	
ГЧ та технічна документація.	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.23	

7. Дата видачі завдання “__25__” __жовтня__ 2023__ року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Вступ. Розділ 1.	01.02.2024р.	
2.	Розділ 2. Розділ 3. Розділ 4	22.02.2024р.	
3.	Розділ 5. Розділ 6. Розділ 7.	25.03.2024р.	
5.	Висновок.	29.04.2024р.	
7.	ГЧ1. Шафа керування лінією приготування коренеплодів з ПР. Схема електрична принципова.	29.04. 2024р.	
8.	ГЧ2. Лінія приготування коренеплодів з ПР. Схема автоматизації	01.05. 2024р.	

Студент _____ Гриценко Д.М.

Керівник проекту _____ Дурас М.В.

«Вдосконалення системи керування схемою автоматизації приготування
коренеплодів на ФГ «Сорока Ф.Ф.».

РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Дипломний проект складається з 58 листів пояснювальної записки, яка включає десять розділів та графічну частину виконану на 2 листах формату А1 креслярського паперу.

У першому розділі висвітлена організаційна характеристика господарства.

У другому розділі наведено проектування виробничих процесів в цеху по сушінню зерна, вдосконалення системи.

У третьому розділі дано опис вибору обладнання.

У четвертому розділі розглядається надійність.

У п'ятому розділі проведено розрахунок системи освітлення.

В шостому розділі наведено норми охорони праці.

У сьомому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування проекту.

ЗМІСТ

	Вступ	8
1	Виробничо-господарська характеристика підприємства	11
2.	Детальна розробка	14
2.1	Опис технологічного процесу	14
2.2	Схема автоматизації	18
2.3	Схема електрична принципова на релейно-контактних елементах	27
2.4	Розробка математичної моделі системи управління	27
2.5	Реалізація математичної моделі на логічних елементах	29
2.6	Побудова алгоритму роботи	31
2.7	Побудова удосконаленої принципової електричної схеми	31
2.8	Побудова циклограми роботи електричного обладнання	34
3	Вибір технологічного обладнання	34
3.1	Вибір норії	35
3.2	Вибір шнеків	36
3.3	Розрахунок потужності електродвигуна для дробарки	37
3.4	Вибір заслінок	38
3.5	Вибір програмного пристрою	39
4	Розрахунок надійності роботи системи автоматичного керування	40
4.1	Надійність системи до вдосконалення	40

					ДП.141.041.042.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Гриценко Д.М.			«Вдосконалення системи керування схемою автоматизації приготування коренеплодів на ФГ «Сорока Ф.Ф.»	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.					5	58
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-41		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

4.2	Надійність системи після удосконалення	48
5	Розрахунок освітлення приміщення цеху	51
5.1	Вибір і розташування світильників	51
5.2	Вибір перерізів провідників освітлювальної мережі	56
6	Охорона праці	60
6.1	Основні положення по охороні праці	62
6.2	Засади політики держави з охорони праці	63
6.3	Природні заходи захисту	64
6.4	Протипожежні заходи	65
7	Техніко-економічне обґрунтування проекту	67
	Висновок	78
	Список використаної літератури	79

ВСТУП

Шлях до розвитку аграрного сектору України полягає у наданні можливостей для розвитку малим (переважно) і великим приватним сільськогосподарським підприємствам, які є важливою частиною сільськогосподарських товариств, кооперативів та асоціацій; продаж або здача в оренду землі іноземним капіталістам (під орендою розуміється передача землі в користування фізичній або юридичній особі на строк не більше 50 років, згідно із законодавством України).

Сільське господарство розвивається в напрямках комплексної механізації, електрифікації та автоматизації технологічних процесів.

Автоматизація с/г виробництва підвищує продуктивність, покращує умови праці, усуває різницю між фізичною та розумовою працею, збільшує виробіток, знижує витрати, краще задовольнить потреби людини.

Зараз у сільськогосподарському виробництві розвивається автоматизація механічних процесів.

Автоматизація спочатку була частковою.

Це означає, що були автоматизовані лише певні технічні процеси та системи (інкубатор, система водопостачання, вентилятор).

Згодом почалося будівництво комплексних механізованих комплексів, які здійснювали не тільки основні виробничі процеси, а й допоміжні процеси, автоматизуючи роботу.

Після цього почали діяти автоматизовані лінії і цехи, птахофабрики, тваринницькі комплекси, кормосховища, теплиці і тепличні господарства, зерномийні і зерномийно-сушильні станції і комплекси.

Зараз проводяться науково-дослідні роботи зі створення автоматизованих мобільних польових підрозділів.

					ДП.141.041.042.ПЗ					
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Гриценко Д.М.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.							7	58
Реценз.								ЖАТФК, гр. Е-41		
Н. Контр.										
Затверд.		Лавріщев О.О.								

Зазначимо, що метою автоматизації є не тільки зниження трудовитрат і підвищення продуктивності праці, а й підвищення ефективності використання обладнання.

Це також сприяє розвитку енерго- та ресурсозберігаючих технологій, підвищенню продуктивності тварин, птиці та с/г культур.

Комплексна електрифікація – це електрифікація виробничих процесів на більш високому, економічнішому та раціональнішому рівні. Це гармонійне поєднання передової механічної технології, електромеханічної системи автоматизації, раціональної організації праці та виробництва з великими витратами електроенергії, що значно підвищує продуктивність праці, покращує якість продукції.

Важливою передумовою реалізації комплексної електрифікації є передова техніка виробничих машин.

Правильна раціональна структура технологічного процесу є вирішальним фактором у виробництві механічних систем, що визначає витрати праці та електроенергії.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО "СОРОКА Ф.Ф." Підприємство розташоване в Житомирському районі, село Покришів.

Область розташована в польській зоні з орієнтовною середньою температурою зовнішнього повітря 15 °С взимку та +25 °С влітку.

Найпоширенішими ґрунтами в господарському світі є сірі лісові та содопідзолисті ґрунти, чорноземи типові та підзолисті. Ця територія належить до Пн.-Сх. кліматичного району Житомирської області, має вологий помірно-континентальний клімат.

Сонячного світла 1600—1800 годин на рік, опадів у теплу пору року випадає 400—500 мм, у безморозну — 150—160 мм.

Цей рельєф характеризується великими площами, порізаними долинами і струмками. Ця зона характеризується дуже сприятливими умовами для зростання таких рослин.

Культури: Зернові, цукрові буряки, овочі, льон, ефіроолійні.

Підприємство живиться від комплектної підстанції (КТП) №20 потужністю 63 кВА – повітряною лінією (ПЛ, з проводу А25), опора № 15 переходить на кабельну (КЛ - кабель АВБбШв) лінію. Загальна довжина кабелю 25м.

Основними напрямками виробництва даної ФГ є:

- Тваринництво – Вирощування та продаж свиней.
- Рослинництво – зернові та технічні культури, які використовуються як для особистого користування, так і для продажу.

					ДП.141.041.042.ПЗ						
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Гриценко Д.М.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевір.		Дурас М.В.								9	58
Реценз.								ЖАТФК, гр. Е-41			
Н. Контр.											
Затверд.		Лавріщев О.О.									

Дане господарство загальною площею 15,5 га (6,5 га у власності власника, 4 га у власності батьків власника та ще 5 га в оренді в інших фізичних осіб) має територію площею 14,75 га.

Добавки використовуються в сільському господарстві.

Посів зернових займає 12,65 га: пшениця, ячмінь, овес, кукурудза, картопля, овочі, сінокос.

Будинок, город, гараж, пасіка та інші господарські споруди займають площу 0,75 га.

Тракторний парк підприємства складається з: тракторів Т-25, автомобілів ГАЗ-53, модифікованих універсальних сівалок, комбайнів «Дон – 1500», які орендуються іншими фермерами або сільськогосподарськими підприємствами на період збирання зернових.

Зважаючи на комплексний масштаб, господарство має достатньо значні об'єми автоматизованих та механізованих комплексів керування, що потребує затрат. Тому, вбачається доцільним покращити керування одного з автоматизованих комплексів за рахунок вдосконалення, що дозволить збільшити надійність системи і зменшити затрати на ремонти та обслуговування. Покращення системи керування пропонується за допомогою введення у систему програмного реле керування.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА

2.1 Опис технологічного процесу

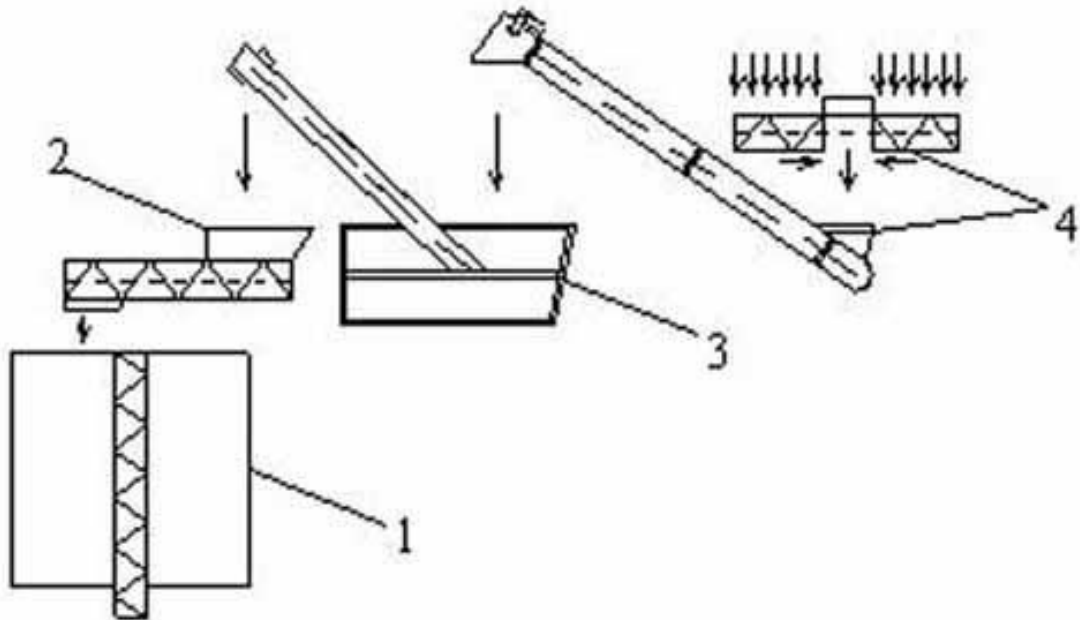


Рисунок 2.1 Технологічна схема поточної лінії приготування коренеплодів

Підготовка кормів до згодовування зазвичай здійснюється за допомогою автоматизованих поточкових ліній, комплектів обладнання та агрегатів.

Потокова лінія для підготовки коренеплодів (рис. 2.1) складається з кормозмішувача 1, завантажувального шнека 2, подрібнювача коренеплодів 3 і пристрою подачі коренеплодів 4.

2.2 Схема автоматизації

На основі технічної схеми з урахуванням вимог стандартів розробляємо схему АТХ з керуванням через програмне реле (рис.2.2).

Функціональна схема автоматизації є основним проектним документом, який визначає структуру функціональних блоків окремих вузлів

					ДП.141.041.042.ПЗ									
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата										
Розроб.		Гриценко Д.М.			ВСТУП				Літ.		Арк.		Акрушів	
Перевір.		Дурас М.В.									11		58	
Реценз.									ЖАТФК, гр. Е-41					
Н. Контр.														
Затверд.		Лавріщев О.О.												

автоматичного управління, управління та координації технічних процесів і оснащення об'єкта пристроями керування та засобами автоматизації.

У загальному вигляді функціональна схема автоматизації – це креслення, умовна назва якого зображує технічні пристрої, контрольно-вимірювальні прилади, засоби автоматики та зв'язки між ними.

Технічні пристрої відображаються на функціональних схемах автоматизації у спрощеному вигляді на основі їх фактичної конфігурації без збереження масштабу.

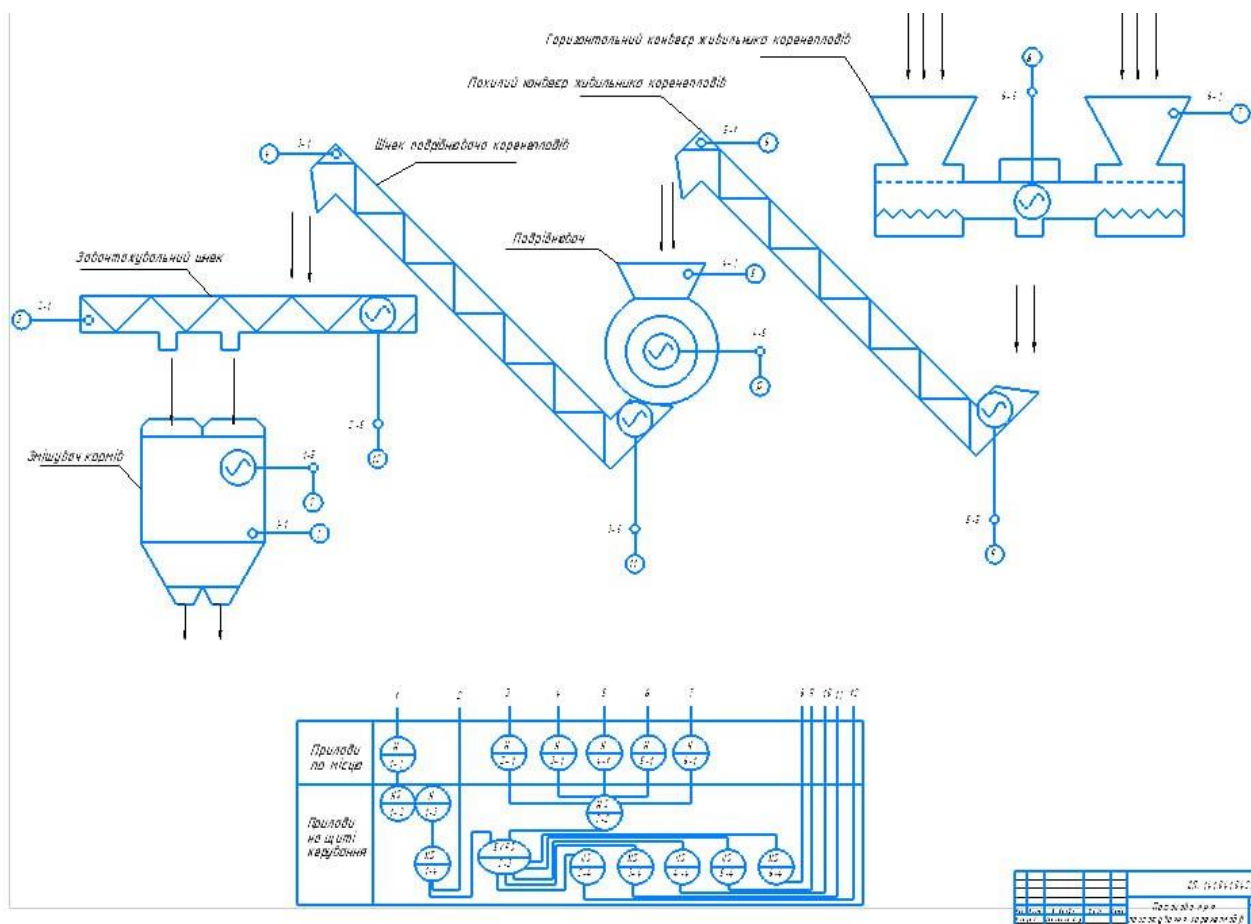


Рисунок 2.2 – Схема автоматизації процесу роботи за допомогою ПР

2.3. Схема електрична принципова на релейно-контактних елементах

На основі технологічного процесу було побудовано принципову електричну схему на релейно-контактних елементах, що використовується на підприємствах (рисунок 2.3).

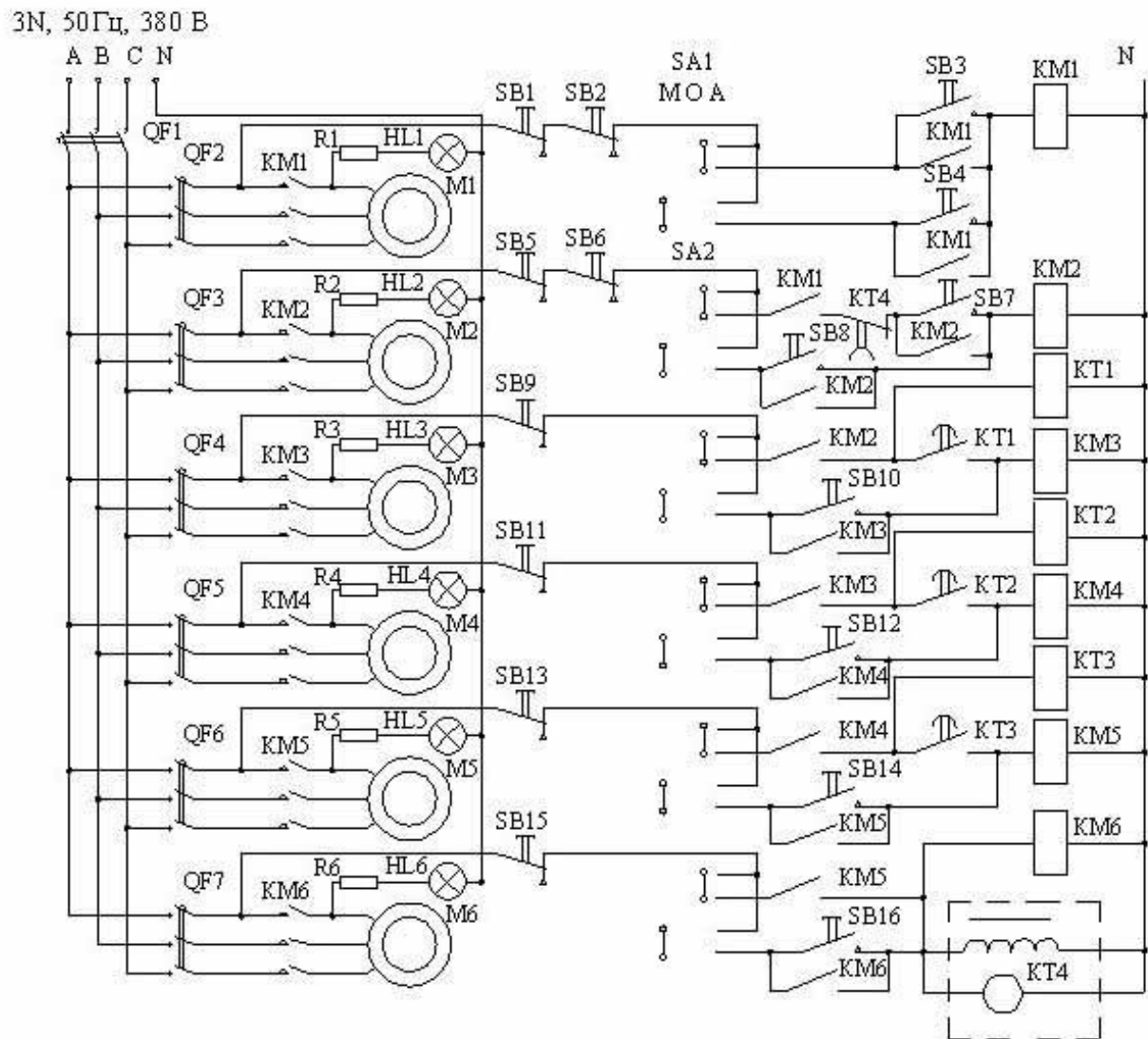


Рисунок 2.3 – Потокова лінія приготування коренеплодів. Схеми електрична принципова

Базова електрична схема керування потоковою лінією приготування коренеплодів забезпечує місцеве керування і автоматичне.

Для керування по місцю - універсальні перемикачі SA1 і SA2 встановлені в положення М.

При цьому створюється схема керування електроприводами за допомогою електромагнітних пускачів КМ1 - КМ6 і кнопок SB1 - SB16

Для здійснення автоматичного керування, коли перші керуючі імпульси (команди) генеруються реле часу, встановіть перемикачі SA1 і SA2 у положення А.

Запускається вся лінія лише з кінця.

Спочатку запускається електродвигун М1 приводу кормозмішувача.

Щоб почати, ви повинні натиснути кнопку «Пуск» SB3.

При цьому на котушку електромагнітного пускача КМ1 подається напруга, яка спрацьовує і замикає головний замикаючий контакт і допоміжний замикаючий контакт (розривний контакт).

Головний контакт включає в мережу двигун М1, два допоміжних контакти перемикають кнопки пуску SB3 і SB4, а третій допоміжний контакт готує ланцюг котушки електромагнітного пускача КМ2.

Призначений для керування та приводу завантажувальним шнеком - електродвигун М2 .

Щоб запустити двигун М2, натисніть кнопку Пуск SB7.

Одночасно на котушку пускача КМ2 подається напруга, яка активує його, включає головними контактами двигун М2 в електричну мережу, зашунтує кнопки SB7 і SB8 з допоміжними контактами і замикає ланцюг котушки реле часу КТ1.

Крім того, управління електроприводом потокової лінії відбувається без участі оператора.

Після включення живлення реле часу КТ1 замикає замикаючий контакт із затримкою на 20-30% більше часу розгону приводу завантажувального шнека і подає напругу на котушку електромагнітного пускача.

КМ3, призначений для керування електродвигуном М3 в приводі подрібнювального обладнання подрібнювача коренеплодів. Пускач КМ3

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

головним замикаючим контактом включає в мережу двигун МЗ, з'єднує допоміжним контактом кнопку «Пуск» SB10 і подає напругу на котушку реле часу КТ2.

Реле витримки часу КТ2 замикає замикаючі контакти в ланцюзі котушки електромагнітного пускача КМ4, який керує шнековим електродвигуном привода шнека подрібнювача коренеплодів.

КМ4 спрацьовує, включає двигун М4, шунтує SB12 і подає напругу на котушку реле часу КТ3.

Реле КТ3 замикає замикаючі контакти з витримкою часу в колі котушки електромагнітного пускача КМ5, призначеного для керування електродвигуном М5 приводу похилого конвеєра живильника коренеплодів.

При спрацьовуванні пускача КМ5 включається двигун М5, шунтується SB14 і подається напруга на котушку електромагнітного пускача КМ6.

Призначений для управління електродвигуном М6 приводу горизонтального конвеєра .

Після спрацьовування пускача КМ6 включається двигун М6, перемикається кнопка пуску SB16 і подається напруга на реле часу КТ4.

Починає функціонувати технічна лінія.

Реле часу КТ4 Тип ВС-10-35, діапазон часу від 3 до 90 хвилин.

Забезпечується дозоване вивантаження коренеплодів.

З заданою затримкою часу, що відповідає подачі необхідної дози коренеплодів, розмикається контакт КМ2, зупиняються двигуни М2 - М6 – подача у змішувач зупиниться.

Реле часу типу РВП-1М - КТ1, КТ2 і КТ4 мають часовий діапазон від 0,4 до 180 секунд.

Аварійна зупинка двигуна здійснюється за допомогою кнопки «Стоп».

Двигун увімкнено/вимкнено - сигнальні лампи HL1- HL6.

Захист електромережі та електродвигунів від струмів короткого замикання та перевантажень здійснюється автоматичними вимикачами.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Розробка математичної моделі системи управління

Математична модель даної системи розробляється для автоматичного режиму керування. Керування по місцю здійснюватиметься виключно вручну і не передбачає використання програмного пристрою .

$$\begin{aligned}
 & SA * ((SB1 * (SB2 + KM1) * (SA * \overline{KT1} + SA * \overline{KT2} + (KT1 + KT2) * HA + KT1 * KT2 * \\
 & \quad \overline{KM1}) + SB5 * (SB6 + KM3) * KM2 * \overline{KM3} + SB7 * ((KT4 * SB3 * (SB4 + KM2) \\
 & \quad * KM1 * KM3 * \overline{KM2}) + (SB8 + \overline{KM4.1}) * KM3 * KM4.2 * \overline{KM4.1})) \\
 & \quad + (SQ3 * (SB9 + KM4.2) * \\
 & \quad * KM4.2) * KM4.1 * \overline{KM4.2})) + KT * \overline{KM5} \\
 & \quad + KT4 * \overline{KM6} = f(x)
 \end{aligned}$$

2.5 Реалізація математичної моделі на логічних елементах

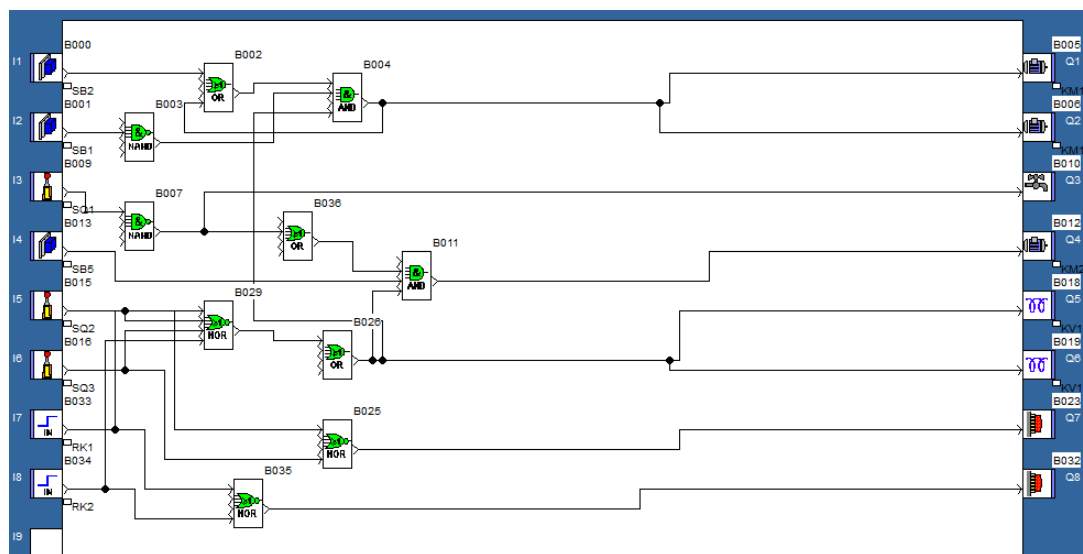


Рисунок 2.4 – Зовнішній вигляд програми управління потокової лінії приготування коренеплодів

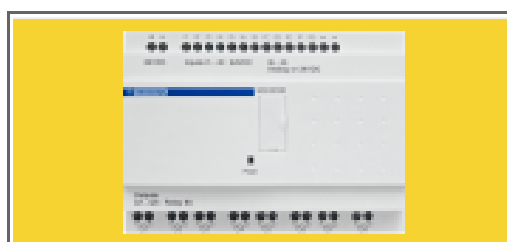


Рисунок 2.5 – Зовнішній вигляд SR3B261FU

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					16

На основі математичної моделі системи управління розробляється безконтактно-логічна схема керування для агрегату (рисунок 2.6).

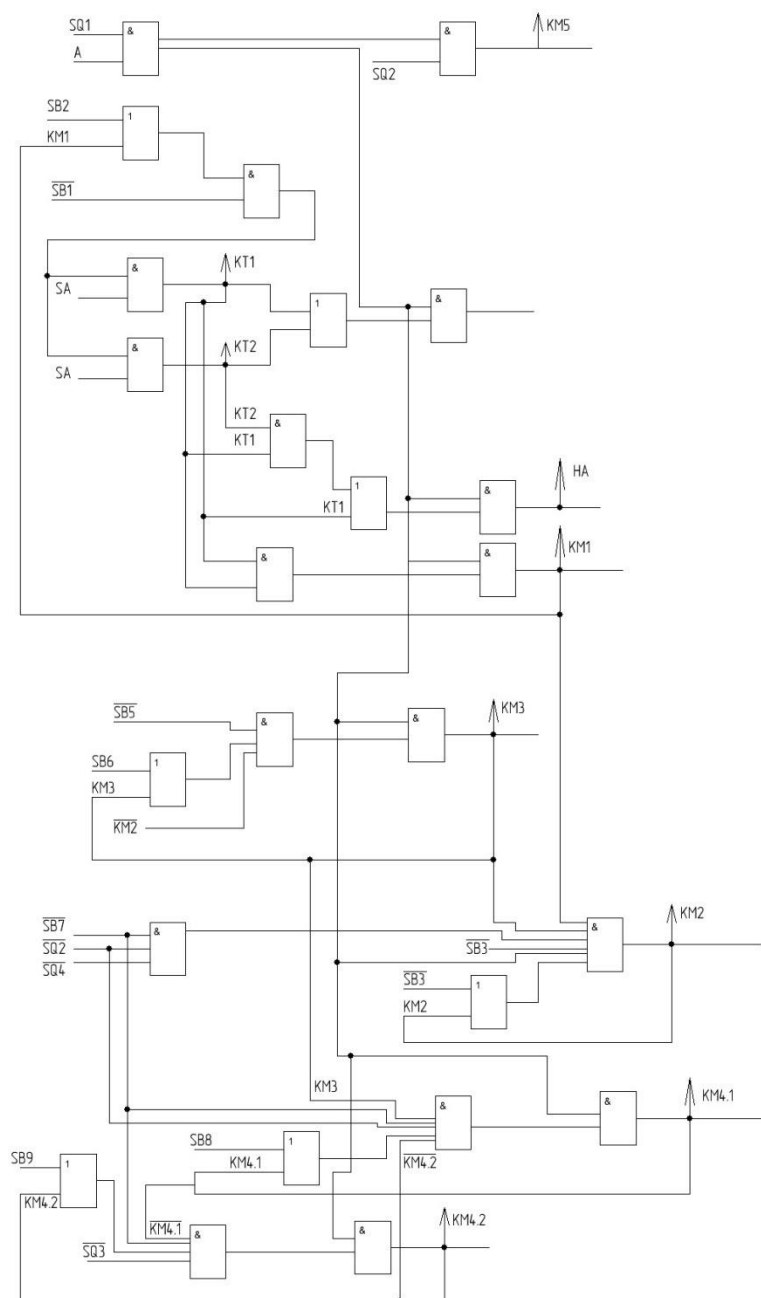


Рисунок 2.6 – Схема реалізації математичної моделі на логічних елементах роботи потокової лінії приготування коренеплодів

2.6 Побудова алгоритму роботи

Будуємо схему спрацювання реле у вигляді алгоритму графічним способом з використанням умовних графічних позначень (рисунок 2.7).

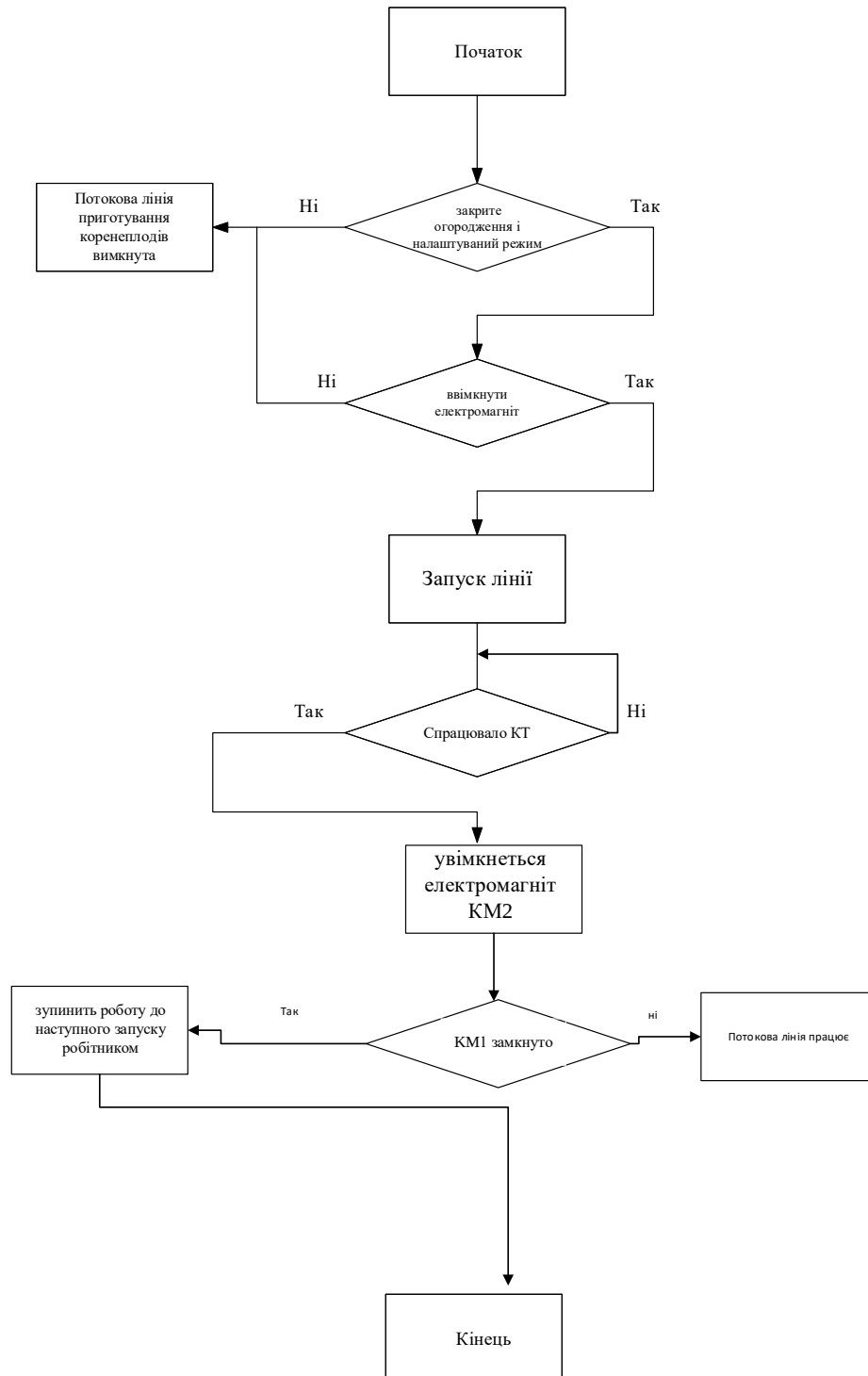


Рисунок 2.7- Алгоритм роботи потокової лінії приготування коренеплодів

2.7 Побудова удосконаленої принципової електричної схеми

На рисунку 2.8 зображено загальний вигляд принципової електричної схеми на базі реле.

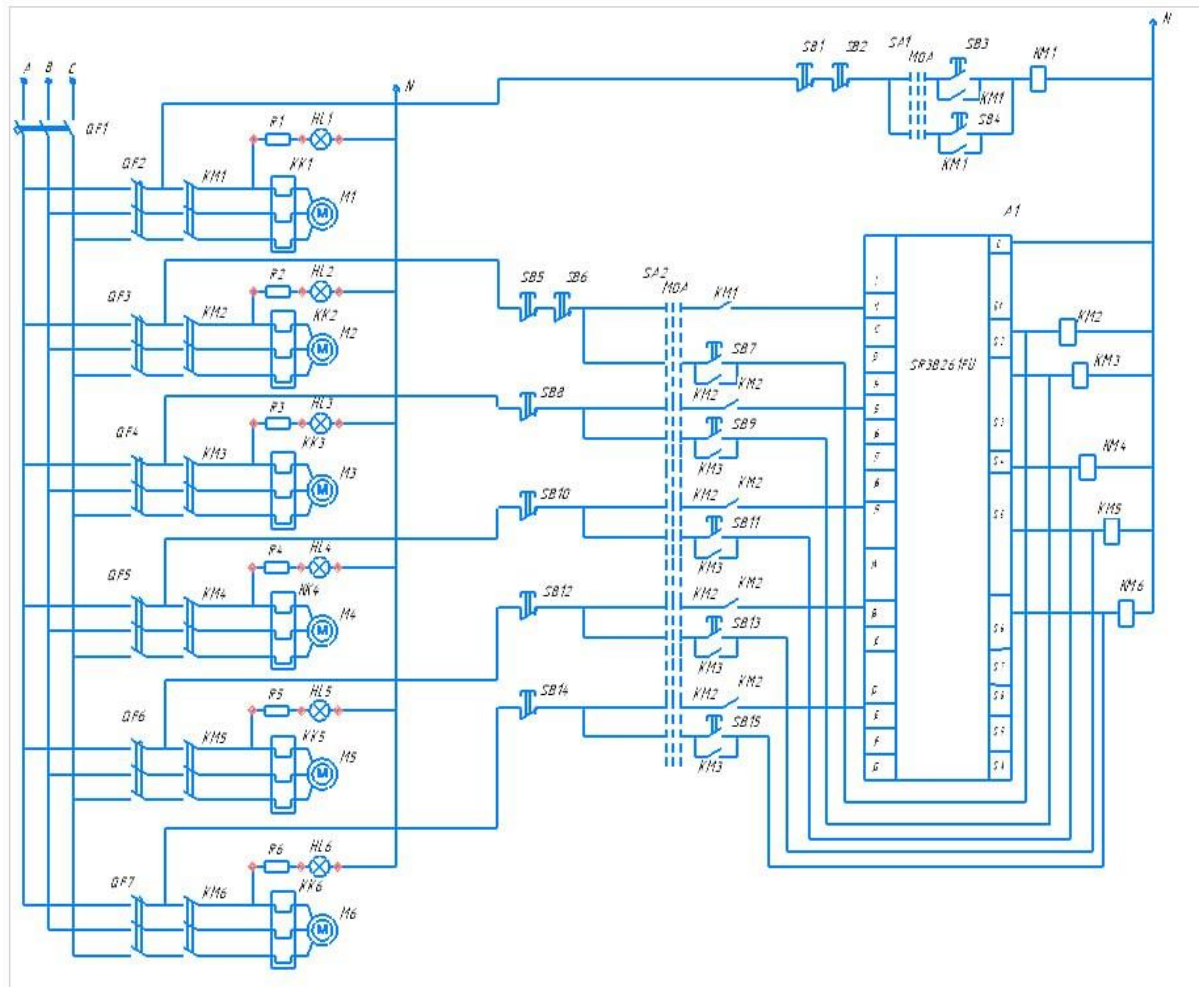


Рисунок 2.8 – Схема електрична принципова системи приготування коренеплодів з використанням ПР

2.8 Побудова циклограми роботи електричного обладнання

Щоб зробити функціональні зв'язки між елементами більш чіткими, створимо дві логічні циклограми зв'язності.

Циклограма логічних зв'язків елементів потокової лінії підготовки коренеплодів (див. Рис. 2.9,2.10).

Кормозмішувач 1, завантажувальний шнек 2, коренеподрібнювач 3 і кормороздавач 4.



Рисунок 2.9 - Циклограма роботи механізмів та агрегатів потокової лінії приготування коренеплодів

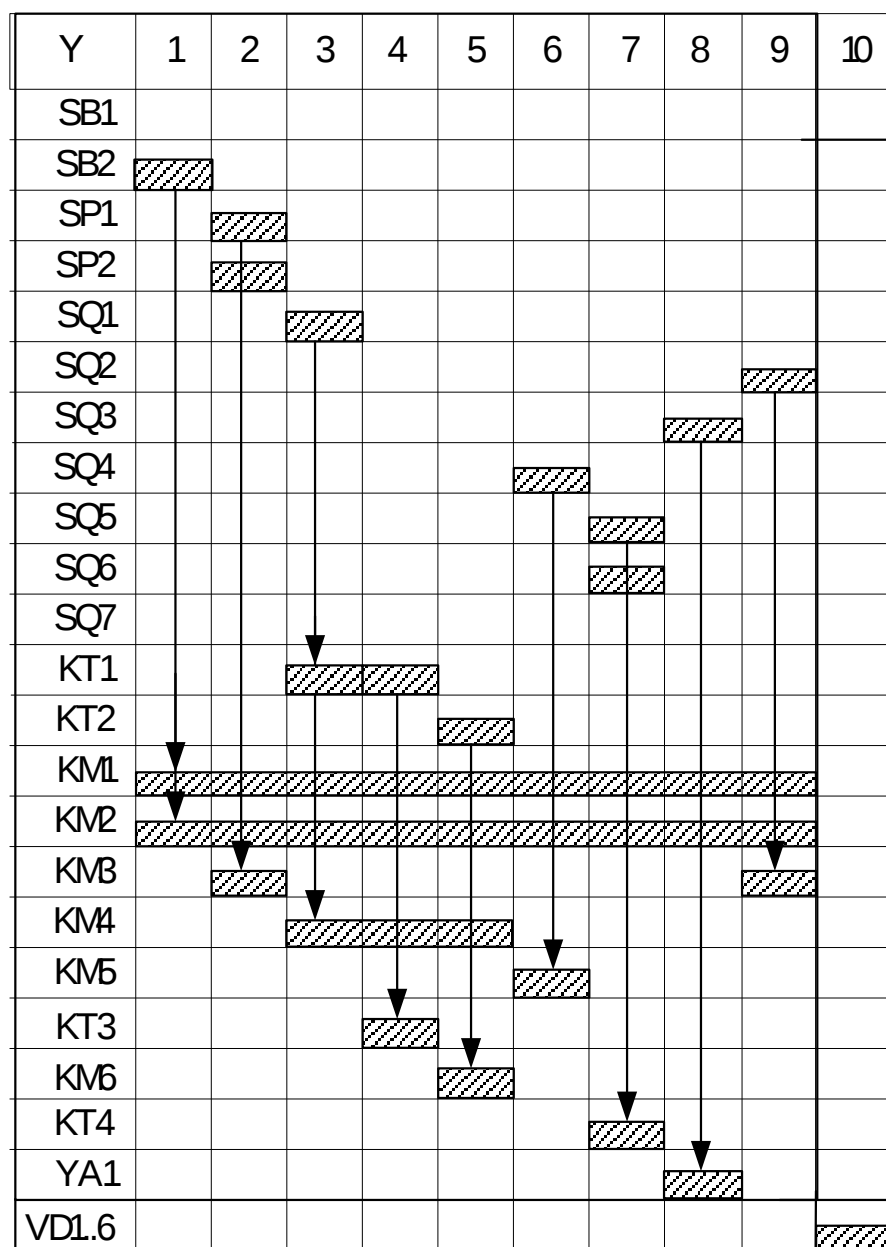


Рисунок 2.10 – Зв'язок елементів потокової лінії приготування
коренеплодів

3 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1. Вибір норії

Система містить норію, що не входить в основну схему керування, але необхідна для подальшого вивантаження продукту зі змішувача.

Тяговим органом Норії є ремінь, робочим органом є лопатка. Норія має два шків: верхній приводний 1 і нижній натяжний. На шків підвішена стрічка 3, а гвинтом прикріплений ковш 4. Верхній барабан приводиться в рух електродвигуном через редуктор. Завдяки тертю між ведучим шківом і стручкою, ведучий шків рухається, а разом з ним ковш рухається знизу вгору. Тертя між стручкою і цим шківом також призводить до обертання нижнього шківа. Якщо сила тертя недостатня, для збільшення сили тертя використовують спеціальні натяжні пристрої (вантажі або гвинти). Продукти, що підлягають транспортуванню, завантажуються на приймальний пункт Норії 7 або 8. За допомогою ковша продукт піднімається наверх, де під дією центру ваги і обертальних сил відводиться через вихідний патрубок 2 норії у відцентрову трубу. При завантаженні продукту через приймальний патрубок 7 ковші норії просто зачерпують його. Коли продукт подається через сопло 8, ківш наповнюється продуктом, а не просто зачерпується, підвищуючи рівень його наповнення. Тому патрубок 8 вище 7. Зазвичай заповнення встановлюють через патрубок 8, але якщо це неможливо, тоді використовують 7.

Верхню частину норії називають головою, а нижню – башмаком.

Вони з'єднані вертикальною трубою 5, в якій разом з ковшем рухається стрічка.

Обираємо тип Норія НЦ-I та технічні дані:

Продуктивність - 10 т/год.

					ДП.141.041.042.ПЗ						
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Гриценко Д.М.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевір.		Дурас М.В.								22	58
Реценз.								ЖАТФК, гр. Е-41			
Н. Контр.											
Затверд.		Лавріщев О.О.									

Висота норії, Н, м - 30; діаметр шківа, мм: патрубки - 400; ширина стрічки, м/с - 260; Розміри перетину, мм - 197х197.

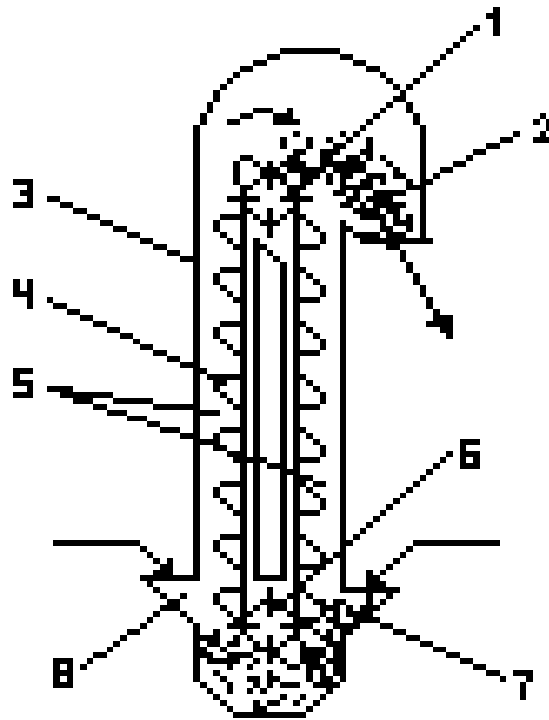


Рисунок 1 - Норія: 1 – Ведучий шків, 2 – вихідний патрубок; 3 – ремінь, 4 – Ковш, 5 – Труби, 6 – Натяжний ролик, 7,8 – приймальні патрубки.

Визначити частоту обертання шківа за рівнянням [2].

$$n = \frac{60 \cdot v_{\text{л}}}{\pi \cdot D_{\text{бар}}}$$

де $v_{\text{л}}$ – швидкість руху стрічки, м/с; $D_{\text{бар}}$ – діаметр шківа, м.

$$n = \frac{60 \cdot 1,4}{3,14 \cdot 0,4} = 66 \text{ об/хв.}$$

Відстань між полюсами визначається рівнянням .

$$a = \frac{895}{n^2}$$

n - частота обертів шківів.

$$a = \frac{895}{66^2} = 0,2$$

Визначасмо необхідну потужність електродвигуна за рівнянням .

$$P_{\text{дв}} = \frac{K \cdot Q \cdot H}{367 \cdot \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{пер}}}$$

K — коефіцієнт, що враховує перевантаження двигуна, $K=1,1$ до $1,2$,

Q — продуктивність норії, т/год; $\eta_{\text{пер}}$ — коефіцієнт передачі.

H — висота підйому виробу. $\eta_{\text{н}}$ — коефіцієнт корисної дії Норії.

$$P_{\text{дв}} = \frac{1,2 \cdot 10 \cdot 30}{367 \cdot 0,75 \cdot 0,9 \cdot 0,95} = 1,5 \text{ кВт.}$$

Передаточне число .

$$i_p = \frac{160}{125} = 1,28$$

Загальне передавальне число від електродвигуна до валу норії визначається за формулою

$$i = i_{\text{ред}} \cdot i_p = 16 \cdot 1,28 = 20,5$$

Необхідна частота обертання ротора електродвигуна визначається за формулою:

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_1 = i \cdot n = 20,5 \cdot 70 = 1435 \text{ об/хв.}$$

Вибираємо електродвигун типу АИР 100 S4 струм 5 А, потужність 2,2 кВт і частота обертання 1435 об/хв.

Технічні дані норії наведені в таблиці.

Таблиці 2.1 - Технічні дані норії.

Найменування параметра	Одиниці
Тип норії	НЦ-I-10/30
Продуктивність, т/год	10
Гранична висота норії Н, м	30
Діаметр шківів, мм:	
голівки	400
башмака	400
Швидкість стрічки, м/с	150
Крок ковшів t, мм	1,4
Розміри поперечного перерізу тру	197×197

3.2 Вибір шнеків.

Гвинтові конвеєри (шнеки) 6, 8, 12 — це конвеєри безперервної дії, тяговим органом яких є шнек, що обертається в гирці або трубі. Вибрали шнек ШЗ-3. Призначений для переміщення різноманітних кормів у кормороздавачах і для транспортування кормів у бункерних роздавачах. Шнековий конвеєр складається з корпусу, шнека, приводного механізму та пари робочих коліс. Кожух являє собою тонкостінну трубу, до якої приварені завантажувальний і розвантажувальний лотки і пристрої для кріплення приводного механізму і робочого колеса. Односторонній гвинт з роликівим підшипником трубчастий вал. Черв'ячний привід складається з електродвигуна і клинопасової передачі.

Продуктивність розраховується за такою формулою:

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = 60 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \phi \cdot n \cdot s \cdot \gamma, \text{ т/год}$$

де D – зовнішній діаметр шнека (м), а D – зовнішній діаметр шнека (м).
 ϕ - коефіцієнт заповнення валу шнека; γ – насипна щільність матеріалу, Н/м³.

n – частота обертання шнека, об/хв.

s - ухил спіральної лінії, м.

$$Q = 60 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,2^2}{4} \cdot 0,4 \cdot 230 \cdot 0,2 \cdot 0,6 = 20 \text{ т/год.}$$

Необхідна потужність двигуна визначається за формулою:

$$P_{\text{дв}} = \frac{Q}{367 \cdot \eta} \cdot \left(L\omega + \frac{H}{\eta_{\text{т}}} \right), \text{ кВт}$$

де H - висота підйому, м.

η – ККД приводу.

η – ККД шнека; L - довжина транспортера, м.

ω - Коефіцієнт, що враховує опір при переміщенні матеріалу шнеком, ω = 2,0-6,0.

$$P_{\text{дв}} = \frac{20}{367 \cdot 0,9} \cdot (15,4 \cdot 3) = 2,8 \text{ кВт.}$$

Вибрано електродвигун АИР 112 МА6, сила струму 6 А, потужність 3 кВт, частота обертання 950 об/хв.

Шнек вивантажувальний тип 10 ШВС-40 призначений для вертикального транспортування подрібнених плодів, концентратів і різних кормових сумішей.

Він складається з корпусу, гвинта і приводного механізму.

Визначте продуктивність за наведеною вище формулою:

$$Q = 60 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,3^2}{4} \cdot 0,4 \cdot 88 \cdot 0,240 \cdot 0,6 = 21 \text{ т/год.}$$

Потужність двигуна визначається за наведеною вище формулою:

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{дв} = \frac{21}{367 \cdot 0,9} \cdot \left(\frac{10}{0,3} \right) = 2,1 \text{ кВт.}$$

Обераємо електродвигун АИР 90 L4, сила струму 8 А, потужність 2,2 кВт, частота обертання 1410 об/хв.

$P_H=3 \text{ кВт}$, $\eta_H=0,82$, $\cos\varphi=0,83$, $n_H=1420 \text{ об/хв}$.

3.3. Розрахунок потужності електродвигуна для дробарки.

Дробарка входить у першу потокову лінію для прийому сирого продукту та приготування кормової суміші. Дробарка для сипучих мас в основному виготовляється горизонтального барабанного типу. Рух інгредієнтів корму в середині подрібнювача пов'язаний з використанням сил тертя між робочим органом і сумішшю.

Продуктивність такого обладнання прямо пропорційна швидкості руху до тих пір, поки сили тертя робочого органу не перестануть відповідати силам тертя компонентів живлення.

Після цього продуктивність починає знижуватися, а споживання енергії зростає.

Розрахунок потужності електродвигуна змішувача безперервної дії проведено за наближеною формулою [5].

$$P = Q \cdot g_e,$$

де Q – потужність змішувача т/год, g_e – питома енергоємність процесу, кВт*год/т.

Для дробарок безперервної дії $g_e=0,5$ до $0,8 \text{ кВт-год/т}$.

тоді: $P = 5 \cdot 5,6 = 28 \text{ кВт}$.

Виберіть електродвигун із серії 4АМ 180 М4 30 КВТ $P_H=30 \text{ кВт}$, $\eta_H=0,82$, $\cos\varphi=0,83$, $n_H=1460 \text{ об/хв}$, $I_H=58 \text{ А}$.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Вибір заслінок.

Приводи регульованих закрилків типу РИМЗ призначені для дистанційного та автоматичного керування заслінками.

Такими є три модифікації механізму, які відрізняються розміром загального ходу вихідного елемента.

Залежно від вимог замовника, механічні зміни можна виконати за допомогою потенціометричного перетворювача положення та зворотного зв'язку із загальним опором 1000 ± 50 Ом.

Механізм виконання приводиться в рух асинхронним електродвигуном АИР 71 В8 потужністю 0,25 кВт, який працює від мережі змінного струму напругою 220/380 В частотою 50 Гц.

Механізм розрахований на роботу при температурі навколишнього середовища від $-30 \div +500$ С і відносній вологості повітря від 30 до 80%.

3.5. Вибір програмного пристрою.

Згідно кількості та типів входів та виходів необхідних для керування програмного реле та типу конфігуратора для програмування - вибираємо тип та характеристики програмуючого реле. Основні параметри, що необхідно зазначити:

Тип пристрою – програмне реле Zelio Logic;

Програма для задання алгоритму роботи – Zelio Soft;

Виконання- SR3B261FU;

Годинники: Вбудований годинник реального часу;

Напруга живлення: 100-240 В АС;

Входи / Виходи:

Загальна кількість - 20 шт. З них:

- дискретні входи - 12 шт.,

- релейні виходи - 8 шт.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

4.1. Надійність системи до удосконалення

Таблиця 4.1 - Розрахункова відомість

Назва елементів	Кількість елементів	Інтенсивність відмов $\lambda_{сер}$, 10-6	
		одного	всіх
Магнітний пускач	6	10	60
Кнопки керування	16	14	240
Сигнальна лампа	6	0,6	3,6
Реле часу	4	1,2	4,8

Якщо в схемі більше одного елемента, то середню інтенсивність відмов схеми $\lambda_{сх}$, визначаємо за формулою:

$$\lambda_{сх} = k_0 \cdot (\lambda_{сер1} + \lambda_{сер2} + \dots + \lambda_n)$$

$$\lambda_{сх} = 0,5 \cdot (60 + 240 + 3,6 + 4,8) = 154,2$$

де k_0 – коефіцієнт, що враховує одночасну роботу елементів схеми і прийнято $k_0 = 0 \dots 1$

$\lambda_{сер 1}$ — загальна міцність на відмову того самого елемента.

Середній час безаварійної роботи системи за рік, T (годин), визначається за формулою: де t_d — час безвідмовної роботи системи (у годинах) на день.

$$t = t_d \cdot 365$$

$$t = 8 \cdot 365 = 2920$$

Коли відома середня міцність схеми на відмову, середній час безвідмовної роботи схеми T , год можна знайти за допомогою наступного рівняння:

					ДП.141.041.042.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Гриценко Д.М.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.					29	58
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-41		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

$$T_{cx} = \frac{1}{k \cdot \lambda_{cx}}$$

$$T_{cx} = \frac{1}{10 \cdot 154,2 \cdot 10^{-6}} = 64850$$

Тут k — коефіцієнт, який враховує вплив навколишнього середовища на інтенсивність відмови.

Для лабораторних умов $k=1$.

Для стаціонарних систем $k=10$.

Для мобільних одиниць $k=25$.

Інтенсивність безвідмовної роботи системи протягом часу t , $P_{(t)cx}$, визначається:

$$P_{(t)cx} = e^{-k\lambda_{cx}t}$$

$$P_{(t)cx} = e^{-10 \cdot 154,2 \cdot 10^{-6} \cdot 2920} = 0,15$$

Імовірність відмови Q :

$$Q_{(t)cx} = 1 - P_{(t)cx}$$

$$Q_{(t)cx} = 1 - 0,15 = 0,85$$

Можна зазначити, на підставі розрахунків, що дана система досить ненадійно працюватиме протягом визначеного часу.

4.2. Надійність системи після удосконалення

Виконаємо розрахунок для нової схеми.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 - Відомість

Назва елементів	Кількість елементів	Інтенсивність відмов $\lambda_{сер}$, 10-6	
		одного	всіх
Логічні елементи	1	2,5	2,5
Кнопки керування	15	14	210
Магнітний пускач	6	10	60
Сигнальні лампи	6	0,6	3,6

$$\lambda_{cx} = k_0 \cdot (\lambda_{сер1} + \lambda_{сер2} + \dots + \lambda_n)$$

$$\lambda_{cx} = 0,5 \cdot (2,5 + 210 + 60 + 3,6) = 138,05$$

$$t = t_0 \cdot 365$$

$$t = 8 \cdot 365 = 2920$$

$$T_{cx} = \frac{1}{k \cdot \lambda_{cx}}$$

$$T_{cx} = \frac{1}{10 \cdot 138,05 \cdot 10^{-6}} = 72437$$

$$P_{(t)cx} = e^{-k\lambda_{cx}t}$$

$$P_{(t)cx} = e^{-10 \cdot 138,05 \cdot 10^{-6} \cdot 2920} = 0,54$$

$$Q_{(t)cx} = 1 - P_{(t)cx}$$

$$Q_{(t)cx} = 1 - 0,54 = 0,46$$

Після порівняння результатів можна зробити висновок, що покращення системи керування сприяло збільшенню надійності системи, отже результат досягнуто.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕННЯ ЦЕХУ

5.1. Вибір і розташування світильників

Розраховуємо освітлення для цеху методом лінійних ізолюксів

Джерело світла – лампа лінійна – ЛСП-02Б-2х36-111-112

Таблиця 5.1 – Вихідні параметри

Система освітлення	загальна рівномірна
Джерело світла	світлодіодна лінійна лампа
Категорія приміщення по умовам навколишнього середовища	звичайне
Нормована освітленість	$E_n=100$ Лк
Коефіцієнт запасу	$K_z=1,3$
Висота приміщення	$H=3$ м
Висота робочої поверхні	– h_p . п.=0,8 м
Ширина приміщення	$B=25$ м
Довжина приміщення	$A=30$ м
Висота звісу	$h_{св.}=0,15$

Формула висоти підвісу світильників розрах.:

$$H_p = H - (h_z + h_p)$$

де H – висота приміщення 3,5 м,

h_z - висота звисання світильників 0,15 м,

h_p - висота робочої поверхні над рівнем підлоги – 0,8 м.

$$H_p = 3,5 - (0,15 + 0,8) = 2,55 \text{ м.}$$

Приймаємо вид КСС – косинусна (Д) та відносну відстань між світильниками λ (з одноіменної таблиці) для даного виду кривої за умовою

$$\lambda_c \leq \lambda \leq \lambda_e$$

					ДП.141.041.042.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Грищенко Д.М.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.					32	58
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-41		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

Для глибокої (Д) $1,2 \dots 1,6 \leq \lambda \leq 1,6 \dots 2,1$

Приймаємо $\lambda = 1,6$

Визначаємо оптимальну відстань між світильниками L і від крайніх світильників до стін L_c :

$$L = \lambda \cdot H_p$$

$$L = 1,6 \cdot 2,55 = 4,08 \text{ м.}$$

Приймаємо 4 м.

$$L_c = 0,5 \cdot L$$

$$L_c = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ м.}$$

L_c - Відстань від крайніх світильників до стін приймаємо 2 м.

Визначаємо кількість рядів світильників (враховуючи, що ширина 25 м)

$$n_p = \frac{B}{L}$$

$$n_p = \frac{25}{2} = 12,5.$$

Враховуючи розміщення технологічного обладнання приймаємо 13 рядів.

Визначаємо кількість світильників в одному ряду (довжина $A = 30$ м):

$$N_c = \frac{A - 2 \cdot L_c}{L} + 1$$

$$n_c = \frac{30 - 2 \cdot 2}{4} + 1 = 7,5.$$

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 8 світильників.

Розраховуємо загальну кількість світильників в телятнику

$$N = n_p \cdot n_c$$

$$N = 8 \cdot 13 = 104 \text{ шт}$$

Визначаємо індекс приміщення.

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p \cdot (A + B)}$$

$$i = \frac{30 \cdot 25}{2,55 \cdot (30 + 25)} = 5,37$$

Згідно проведених розрахунків приймаємо $i = 5$.

Коефіцієнти відбиття - $\rho_{\text{стл}} = 50\%$; $\rho_{\text{стн}} = 30\%$; $\rho_{\text{п}} = 10\%$.

Уніфіковані коефіцієнти використання світлового потоку $\eta_y, \%$.

Вибраємо коефіцієнт використання світлового потоку $\eta = 0,85$.

Коефіцієнт запасу приймаємо $K_z = 1,3$.

Визначаємо розрахунковий світловий потік світильника

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{E_n \cdot K_z \cdot z \cdot S}{N \cdot \eta}$$

Де z - коефіцієнт нерівномірного освітлення (приймаємо $z = 1,1$)

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{100 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 30 \cdot 25}{104 \cdot 0,85} = 1213,23 \text{ лм}$$

отже $\Phi_{\text{л}} = 1213 \text{ лм}$.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Вибираємо лампи типу ЛБ-15-4.

$P_L = 17 \text{ Вт};$

$\Phi_L = 760 \text{ лм.}$

Остаточню вибираємо світильник типу ЛСП-02В-36-121,-122Екс[Л.11]

Таким чином світловий потік світильника становитиме 1520 лм.

Визначаємо фактичну кількість світильників, враховуючи світловий потік вибраної лампи Φ_L за формулою:

$$N_{\Phi} = \frac{E_n \cdot A \cdot B \cdot z}{\Phi_L \cdot n \cdot \eta}$$

де n – кількість ламп у світильнику ($n = 2$), шт.

$$N_{\Phi} = \frac{100 \cdot 25 \cdot 30 \cdot 1,1}{760 \cdot 2 \cdot 0,85} = 63,85$$

Приймаємо 64 світильник.

Враховуючи розміщення світильників і технологічного обладнання остаточно обираємо 65 світильників по 5 світильників у кожному ряду.

Визначаємо встановлену потужність освітлювальної установки в стійловому:

$$P_{y.c.} = P_L \cdot n \cdot N_{\Phi}$$

$$P_{y.c.} = 65 \cdot 2 \cdot 15 = 1950 \text{ Вт.}$$

Технічні характеристики лампи ЛБ-30-4:

- Потужність – 15 Вт;
- Сила струму – 0,33 А;
- Напруга – 54 В;
- Розміри: Діаметр – 27 мм, Повна довжина лампи – 451 мм;

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 5.1 – Зовнішній вигляд ЛСП-02В-36-121,-122 Екс



Рисунок 5.2 – Зовнішній вигляд лампи ЛБ-15-4

5.2 Вибір перерізів провідників освітлювальної мережі

Враховати при проектуванні тип електропроводки, марку, способи прокладання проводів і кабелів, архітектурні особливості будівель, екологічні умови, характеристики електрообладнання, вимоги технічної безпеки, протипожежні норми.

Для проектованої освітлювальної установки будемо використовувати провідники та кабелі з мідними жилами, так як вони мають кращу електричну провідність порівняно з алюмінієм.

Таблиця 5.2 – Характеристики кабелю ВВГнг 3х1мм²

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Струмове навантаження, А	15
Граничний струм односекундного КЗ, А	100
Електричний опір жили, Ом/км	18,1
Характеристики мережі	~ 660 V, 50 Hz
Жила	кругла, мідна, монолітна
Ізоляція	полівінілхлоридна
Оболонка	шланговий ПВХ пластикат
Мін радіус вигину	$7.5 \cdot d$
Кліматичне виконання у, категорія розміщення	УХЛ1
Температурний режим	від -50 до +50 °С
Термін служби	30 років

Кабель ВВГнг трьохжильний, відкрите прокладання.

При виборі перерізу жили необхідно виконати умову:

$$I_{\text{тр.доп.}} \geq I_{\text{роз}}$$

де $I_{\text{роз}}$ – робоча (розрахункова) сила струму групи мережі, А;

$I_{\text{тр.доп}}$ – тривало – допустима сила струму для даного перерізу жил, А.

Для монтажу освітлювальної проводки вибираємо кабель ВВГнгд 3х1.

Попередньо розділяємо приміщення по грумам навантаження.

Знаходимо за формулою розрахункову силу струму в цеху:

$$I_{\text{роз}} = \frac{P}{U}$$

$$I_{\text{роз1}} = \frac{1950}{220} = 8,86 \text{ А.}$$

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$15 \text{ A} \geq 8,86 \text{ A}$$

Умова виконується, вибраний кабель підходить.

Для живлення освітлювальної установки в цеху вибираємо автоматичний вимикач ВА47-29

Номінальний струм – 20 А.

Максимальний струм КЗ – 4,5кА.



Рисунок 5.3 – Автоматичний вимикач ВА47-29 на 20А з характеристикою «В»

Автоматичний вимикач поміщаємо в бокс для автоматичних вимикачів ІЕК МКР42-N-02-30-20.



Рисунок 5.4 – Бокс для автоматичних вимикачів ІЕК МКР42-N-02-30-20

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

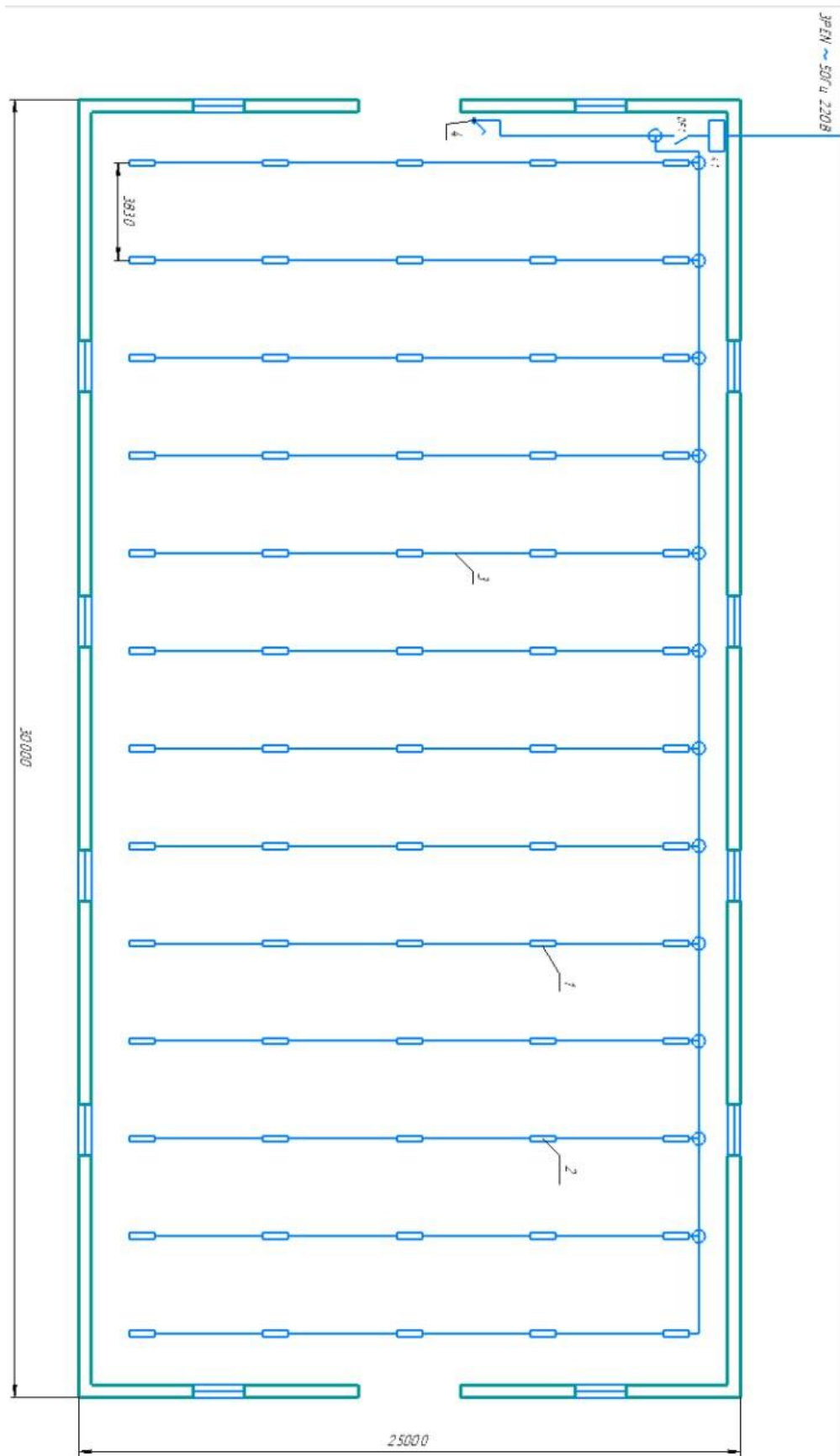


Рисунок 5.5 – Схема розташування світильників

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.141.041.042.ПЗ

Арк.

39

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Основні положення по охороні праці

До законів про охорону праці в Україні відносяться Закон «Про охорону праці», «Кодекс законів про працю України», Закон «Про охорону здоров'я», Закон «Про пожежну охорону» та інші нормативні акти, що регулюють відносини між працівниками Різноманітні правові сфери в галузі охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» передбачає положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону життя і здоров'я на виробництві та регулює відносини з власниками за участю відповідних державних органів.

Установа, організація чи об'єднання, уповноважені своїми особами (далі - власники) та працівниками з питань безпеки, промислової гігієни та виробничого середовища, об'єднані для організації охорони праці в Україні встановлюють процедури.

При вирішенні проблеми забезпечення безпечних умов праці, безаварійної роботи обладнання та пожежної безпеки в об'єкті проектування необхідно враховувати всі важливі узагальнення.

Комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів у сільському господарстві робить людську працю продуктивнішою. Проте збільшення кількості машин, електрообладнання збільшує ймовірність одержання травм обслуговуючим персоналом, а зростаюча кількість спеціальних технологій призводить до виникнення по місцю роботи шкідливих факторів виробництва.

					ДП.141.041.042.ПЗ						
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Гриценко Д.М.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевір.		Дурас М.В.								40	58
Реценз.								ЖАТФК, гр. Е-41			
Н. Контр.											
Затверд.		Лавріщев О.О.									

6.2 Засади політики держави з охорони праці

Державна політика у сфері охорони праці встановлюється Верховною Радою України відповідно до Конституції України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на таких принципах:

- роботодавець несе повну відповідальність за пріоритетність життя та здоров'я працівників і створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня безпеки праці шляхом забезпечення безперервного технічного контролю за виробництвом, технологією та станом продукції та сприяння підприємствам у створенні безпечних і нешкідливих умов праці;
- комплексне вирішення проблеми охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих і регіональних програм з цього питання з урахуванням досягнень в інших сферах економічної і соціальної політики, у галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;
- соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які постраждали від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;

Політика держави у сфері ОП визначається Верховною Радою України відповідно до Конституції України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням.

Національна політика у сфері безпеки та гігієни праці базується на таких принципах:

- Роботодавці несуть повну відповідальність за пріоритетність життя та здоров'я своїх працівників і забезпечення адекватних, безпечних і здорових умов праці;
- Підвищення рівня охорони праці шляхом забезпечення постійного технічного контролю за виробництвом, технологією та станом продукції та сприяння створенню на підприємствах безпечних і нешкідливих умов праці;

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

- Комплексне вирішення питань охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих та регіональних програм з цього питання;
- Врахування досягнень в інших сферах економічної та соціальної політики, науки і техніки та охорони навколишнього середовища;
- Соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які постраждали від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- Встановити єдині вимоги з охорони праці для всіх підприємств і суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- Використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці, збір внесків та інші надходження на ці цілі (доходи, що не суперечать законодавству);
- Адаптація робочих процесів до можливостей працівників з урахуванням їх здоров'я та психологічного стану;
- Органи державної влади, установи та організації з питань охорони здоров'я, гігієни та праці забезпечують координацію громадської діяльності організації;
- Безпека, співпраця та консультації між роботодавцями та працівниками та між усіма соціальними групами в процесі прийняття рішень щодо безпеки та гігієни праці на місцевому та національному рівнях;
- Використання світового досвіду трудових організацій для покращення умов та підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

6.3. Природні заходи захисту

Основні заходи захисту від ураження електричним струмом при дотику до струмопровідних частин електрообладнання.

Правила улаштування електроустановок стверджують, що під час дотику до струмопровідних частин електроустановок переконайтеся, що

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

струмопровідні частини ізолювані, і щоб уникнути випадкового контакту з струмопровідними частинами, потрібно захистити людей і худобу.

Вони обладнані сигнальними, попереджувальними сигналами, табличками і плакатами, захисними засобами та пристроями, що автоматично вказують на небезпеку дотику до струмопровідних частин або наближення з неприпустимих відстаней.

Жодна з перерахованих вище заходів окремо не може забезпечити безпеку в разі контакту, тому в залежності від конкретного випадку використовується відповідний комплекс заходів для створення безпечних умов для експлуатації електроустановок.

Ризику контакту з струмоведучими частинами в основному можна уникнути завдяки надійній електричній ізоляції та підтримці її в хорошому стані.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

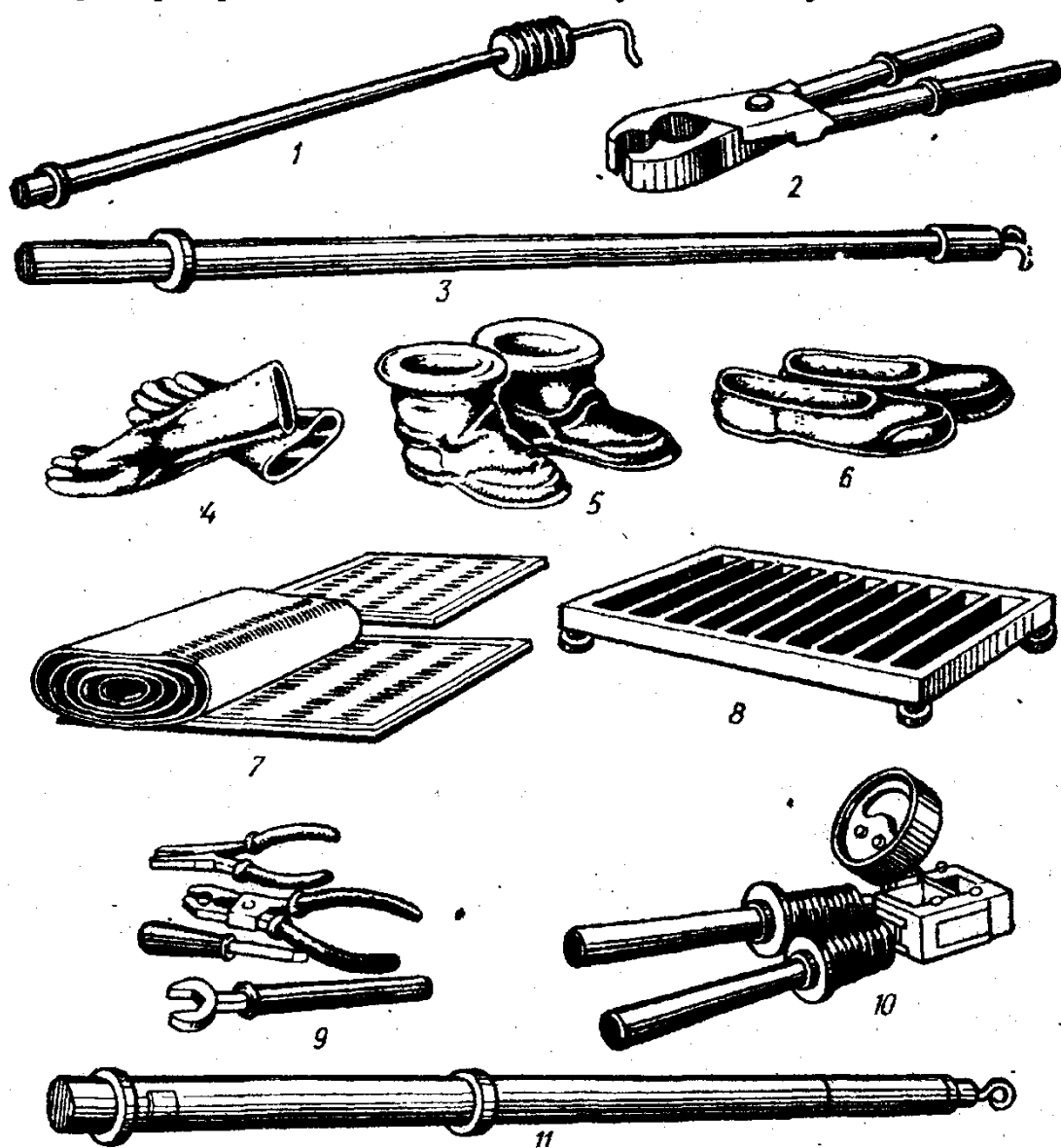


Рисунок 6.1 - Пристрої електрозахисту: 1,3 – Ізоляційна штанга; 2 – Ізолюючі кліщі; 4 – діелектричні рукавички; 5 – діелектричні боти; 6 – діелектричні калоші; 7 – гумові килимки; 8 – Ізолюючі підставки; 9 – Інструменти з ізолюючими рукавичками; 10 – Струмовимірювальні кліщі; 11 – Індикатор напруги.

Електрозахисні засоби — це засоби захисту людей від ураження електричним струмом, електричної дуги та дії електромагнітних полів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.141.041.042.ПЗ

Арк.

44

Усі засоби захисту за призначенням поділяються на чотири групи: ізоляційні (дроти), від дії світлового випромінювання та дуги, засоби захисту від падінь, огороження.

Ізолюючі засоби поділяються на основні та додаткові..

До основних захисних засобів відноситься ізоляція, що надійно захищає від робочої напруги мережі, за допомогою якої можливе доторкання до струмоведучих частин з ризиком ураження електричним струмом (інструменти з ізольованими ручками, ізольований амперметр). плоскогубці, утеплені рукавички).

Додаткове захисне обладнання не має достатньої ізоляції для захисту персоналу від контакту з струмоведучими частинами. Воно є доповненням до основних засобів захисту і використовуються для захисту від крокової напруги, напруги дотику, захисту від дії електричної дуги та продуктів її згоряння (діелектричні рукавички, чоботи, килимки, ізолюючі підставки).

Захисні пристрої періодично перевіряються під час роботи.

Термін служби та робоча напруга захисного засобу вказані на спеціальній етикетці захисного засобу.

Правила проведення випробувань засобів захисту встановлені спеціальними нормативними документами.

Після виготовлення на заводах захисні засоби випробовують згідно з ГОСТ 16504—81 . Періодичні випробування проводять обсягах і в строки, які встановлюються нормами, позачергові — після ремонту ч механічних пошкоджень. Під час всіх випробувань перевіряють електричні характеристики захисних засобів.

Спочатку перевіряється цілісність захисного пристрою і стан ізоляційних поверхонь.

Усі випробування проводяться при температурі від 15 до 20°C. Швидкість підвищення напруги до 1/3 випробувальної напруги є довільною, після чого підвищення є плавним і швидким, що дозволяє записувати напруги вище 3/4 випробувальної напруги.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після досягнення бажаного значення та нормалізованого терміну служби напруга негайно падає до нуля, або якщо значення менше $1/3$, тест вимикається. Пробій поверхні ізолятора, перекриття та розряд визначаються за допомогою вимірювань приладу та результатів випробувань. Ізоляційні матеріали з твердих органічних матеріалів перевіряють на відсутність місцевого нагрівання відразу після випробування. При поломці, перекритті поверхонь, підвищенні струму витoku понад норму, наявності місцевого нагріву захисні заходи не застосовуються. Усі тести зазвичай виконуються з використанням змінного струму з частотою 501 Гц. Результати випробувань заносяться до протоколу випробувань захисного пристрою та протоколу випробувань. Після електричних випробувань кожен захисний пристрій штампуються. Можна штампувати та наносити безпосередньо на виріб, наносити на захисний засіб або наносити фарбою, яку не потрібно очищати.

Норми і періодичність електричних випробувань захисних засобів наведені в таблиці 6.1. Кроки для виконання тесту для захисту по суті ті самі, але вони мають деякі унікальні особливості.

Рукавиці, чоботи, калоші діелектричні. Ці вироби випробовуються під високою напругою та вимірюється струм, що протікає через них. Під час випробування діелектричні рукавички, чоботи та чоботи від дощу занурюють у металеву ємність з водою при температурі від 15 до 35 °C. Рівень води на зовнішній і внутрішній частині виробу повинен бути на 50 мм нижче верхнього краю рукавички, на 50 мм нижче коміра черевика і на 20 мм нижче боковини черевика. Виступаючі краї випробовуваного виробу повинні бути сухими. Один вихід випробувального трансформатора підключений до посудини, а другий вихід заземлений. Електроди встановлюються всередині виробу та підключаються до землі через мілівольтметр.

3 міркувань безпеки об'єкт повинен мати захисну огорожу висотою не менше 1,7 м.

Центр управління системою змонтований на окремій панелі.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Живлення здійснюється через електромагнітний пускач, замкнений на вхідних дверях. Джерелом підвищеної напруги є випробувальний трансформатор. Випробування рукавичок або черевиків вимагає приблизно 100 ВА потужності і 300 ВА для черевиків. При несправності виробу на панелі загоряється відповідна сигнальна лампа. Потім живлення буде відключено, а процес перевірки продовжиться.

Таблиця 6.2

Норми і строки електричних випробувань захисних засобів

Найменування захисних засобів	Напруга електроустановки в В	Випробування в експлуатації			Строки	
		Випробувальна напруга, кВ	Тривалість випробування, хв	Струм випробування, мА	Періодичність випробування	Періодичність оглядів
Ізольюючі кліщі	до 1000	2			1 раз 2 роки	1 раз у рік
Струмовимірні кліщі	до 600	2			у рік -	1 раз у 6 місяців
Індикатори напруги	до 500	1			Те ж	Перед вживанням
Інструмент ізольованими ручками	до 1000	2			»	Те ж
Рукавиці гумові діелектричні	до 1000	2,5		2,5	1 раз в 6 місяців	»
Рукавиці гумові діелектричні	вище 1000	6		6	1 раз в 6 місяців	Перед вживанням
Боти гумові діелектричні	Для всіх напруг	15		7,5	1 раз у 3 роки	1 раз в 6 місяців
Галоші гумові діелектричні	до 1000	3,5		2	1 раз у рік	Те ж
Килимки гумові діелектричні	до 1000	-	1	-	-	1 раз рік
	вище 1000	-		-	-	Те ж
Килимки гумові діелектричні	до 1000	-		-	-	1 раз у 2 роки
Ізольюючі підставки		40		-	Після капітального ремонту	

Ізоляційні накладки. Діелектричні гумові ізоляційні накладки для електрообладнання напругою до 1000 В випробовують так само, як і діелектричні рукавички.

Змочіть накладку водою та помістіть її між двома електродами.

Не допускайте, щоб край електрода доходив до краю електрода на 15 мм.

Щоб виміряти силу струму, що протікає через колодки, підключіть міліамперметр до ланцюга обмотки високої напруги трансформатора.

Ізоляційні накладки з твердих електроізоляційних матеріалів напругою до 1000 В випробовують за тими ж стандартами, що й гумові прокладки, але величина струму витoku не вимірюється.

Ізолюючі підставки і діелектричні килимки. Під час використання ізолюючі підставки та килимки електричним випробуванням не підлягають, їх вибраковують при оглядах. Килимки слід очищати від бруду і оглядати не рідше одного разу на 6 місяців. При виявленні дефектів (проколи, надриви тощо) їх слід замінити новими. Підставки оглядають один раз на 3 роки.

Ізоляційна підставка та діелектричний килимок.

Ізоляційні підставки та килимки не випробовуються на електричні параметри під час використання та екрануються під час випробувань. Килими слід чистити та перевіряти принаймні кожні шість місяців.

У разі виявлення дефектів (дірки, тріщини тощо) його необхідно замінити на новий. Стендові огляди проводяться кожні три роки.

Слюсарний інструмент монтажу з ізольованою ручкою.

Щоб перевірити інструменти з ізольованими рукоятками при підвищеній напрузі, спочатку видаліть ізольовані частини у воді при температурі 20 ± 5 °С, щоб вода не потрапила до кінця ручки.

Ізоляція інструменту досягає 10 мм.

Один кінець трансформатора випробування під'єднується до металевої частини приладу, а інший – до резервуара для води або електрода та заземлюється.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Кліщі ізолюючі та вимірювання.

При випробуванні ізоляційного затискача напруга подається на дротяну стрічку біля основи робочої частини і обмежувального кільця збоку ізолятора, а в вимірювальному затискачі - на дріт магніту і фольгу або електроди з фольги.

Індикатор напруги до 1000В.

При огляді показчика напруги перед випробуванням перевіряють зовнішній стан, цілісність лампи і захисного скла, справність мікросхеми, міцність з'єднувальних проводів. Щоб перевірити ізоляцію двополюсного показчика, оберніть обидва ізолятора фольгою і опустіть з'єднувальний провід в ємність з водою так, щоб вода покрила весь провід і не доходила до ручки на 5-10 мм.

Один провід тестового набору підключений до контактів наконечників, а інший провід заземлений і підключений до фольги, яка опущена у воду.

Для монополярного показчика ізоляційний корпус обгорнутий фольгою вздовж обмежувального кільця.

Щоб перевірити ланцюг двухполюсного показчика з лампочкою, подайте напругу з тестера на контакти наконечника, а для однополярного - на контакти на наконечнику і контакти на головці корпусу.

Для показчиків з газорозрядними лампами, що використовуються в електрообладнанні до 660 В, випробувальна напруга 750 В і від 500 В до 600 В. Випробування проводять в устаткуванні для тестування діелектричних рукавичок.

6.4 Протипожежні заходи

Пожежі на тваринницьких фермах виникають через несправності електрообладнання та побутової техніки, порушення правил експлуатації (22,4%), необережне поводження з вогнем: Куріння, вогонь, свічки, нагрівання труб, двигунів тощо (21,4%), Несправності печей, димоходів, недотримання правил експлуатації (15,3%), котелень, іскріння від тракторів (3,3%), несправності технічного обладнання, електрозварювальних робіт,

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

недотримання правил техніки безпеки при користуванні газовим обладнанням (7,8%) тощо.

Для створення протипожежного середовища на тваринницьких фермах необхідно використовувати будівельні конструкції з вогнестійким технічним оснащенням.

Враховуючи пожежне навантаження, розділіть вольєр на секції або відсіки відповідно до площі, призначення, кількості та виду тварин.

Необхідно передбачити достатню кількість шляхів евакуації та виходів для тварин необхідного розміру, використовувати технічні засоби, що дозволяють швидко звільнити тварин від прив'язів, таким же чином відкривати двері боксу, встановлювати димові завіси та зберігати вогнегасну речовину в безпечному місці.

Кожне господарство має повне обладнання, включаючи два і більше завантажених вогнегасників, пересувну насосну станцію та дзвінок або рейку для подачі сигналів тривоги від пожежної.

Коли в комплексі розташовано декілька тваринницьких хлівів, то кожен обладнується вогнезбірником, ящиком з піском і бочкою з водою від 250 л.

На фермах чи комплексах, де відсутні пожежні гідранти, має бути воді у ямі. Поблизу місць зберігання кормів і підстилки, а також всередині приміщення треба встановити бочки з водою та відра.

Не можна допускати розкидання по території ферми чи комплексу залишків кормів, сіна, соломи, сухого гною, сміття. Забороняється використовувати проходи, виходи, коридори, тамбури, драбини, горище під склади соломи, сіна, матеріалів.

У тваринницьких фермах забороняються цехи, складські приміщення, стоянки автомобілів і тракторів, а також всі роботи, не пов'язані з обслуговуванням сільськогосподарських культур.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У корівниках, телятниках, свинарниках та інших загонах для худоби електрична проводка повинна бути прокладена з відкритою ізоляцією, кабелями, сталевими трубами або кабелями.

Щити та вимикачі встановлюють у тамбурі або зовнішній стіні тваринницького загону в негорючій шафі.

У разі виникнення пожежі тварин необхідно евакуювати до появи неспокою і страху. Виводити тварин краще за допомогою поводів, закривши їм голову і очі попоною. При цьому потрібно стежити, щоб у дверях тварини не збивалися й не створювали перешкоди.

Пожежу гасять вода, пісок, земля, сніг. Не використовуйте воду, коли горить бензин, масло, а також коли горить двигун внутрішнього згорання.

У цьому випадку пожежу слід гасити вогнегасником, засипати піском і накрити брезентом.

При виникненні пожежі на лінії електропередач рубильник необхідно негайно вимкнути.

Якщо це неможливо, одягніть гумові рукавички, встаньте на гумовий килимок і за допомогою сокири або сухої лопати з дерев'яною ручкою переріжте дріт перед місцем займання.

Провід і електродвигуни гасять вуглекислотними або сухопорошковими вогнегасниками.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Одним з методів дослідження ефективності запровадження вдосконалення у схему є розрахунок економії у результаті впровадження. Тому доречним є дослідити прибутковість та окупність даного вдосконалення.

Удосконалення системи керування лінією приготування коренеплодів за допомогою програмуемого реле забезпечує зменшення чисельності персоналу на технологічному процесі з 3 до 1 людини

Використаємо наступні вихідні дані :

- Середньорічне виготовлення вологих кормових сумішей (Вм) - 20000 ТОН
- чисельність обслуговуючого персоналу(Лс). 1 люд
- добове навантаження(t)..... 8 год
- час роботи на рік (Д)..... 245 днів
- годинна тарифна ставка(Гс)..... 85 грн
- потужність установки(Р)..... 30,3 кВт
- тариф на електроенергію(Те)..... 7,08 грн/кВт*год
- додаткова оплата праці (Зд від основної)..... 10%
- відрахування (Зв від основної)..... 19,5%
- інші прямі витрати (від суми Зп+Тб+Вм +
+А+Пр+Вт+Вее)..... 10%

Розрахунок показників економічної ефективності.

1.Затрати праці (трудомісткість) на виготовлення 1тони кормових сумішей:

А)до реконструкції:

					ДП.141.041.042.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Гриценко Д.М.				ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ		Літ.	Арк.
Перевір.	Дурас М.В.							52
Реценз.								58
Н. Контр.							ЖАТФК, гр. Е-41	
Затверд.	Лавріщев О.О.							

$$З_{пц} = Лс * Д * t / Вм = 3 * 245 * 8 / 20000 = 0,294 \text{ люд*год}$$

Б) після реконструкції:

$$З_{пц 1} = 1 * 245 * 8 / 20000 = 0,098 \text{ люд*год}$$

2.Зниження затрат праці :

$$С = З_{пц} - З_{пц 1} / З_{пц} * 100 = 0,294 - 0,098 / 0,294 * 100 = 66,6 \%$$

3.Економія затрат праці:

$$Еп = (З_{пц} - З_{пц 1}) * Вм 1 = (0,294 - 0,098) * 20000 = 3920 \text{ люд.*год}$$

4.Експлуатаційні витрати:

А) до реконструкції

$$I_{ес} = З_{п} + Т_{б} + В_{м} + В_{і},$$

$$I_{ес} = З_{п} + Т_{б} + В_{м} + В_{і},$$

$$\text{де } З_{п} = Лс * Д * t * Гс * З_{д} * З_{в} = 3 * 245 * 8 * 85 * 1,1 * 1,195 = 517860,42 \text{ грн}$$

$$Т_{б} = З_{по} * 0,02 = Лс * Д * t * Гс * 0,02 = 393960 * 0,02 = 7879,2 \text{ грн}$$

$$В_{м} = З_{по} * 0,21 = 393960 * 0,21 = 82731,6 \text{ грн}$$

$$В_{і} = (З_{п} + Т_{б} + В_{м}) * 10 / 100 = (517860,42 + 7879,2 + 82731,6) * 10 / 100 = 60847,122 \text{ грн};$$

$$I_{ес} = 41672,4 + 27,552 + 2892,96 + 4459,29 = 669318,342 \text{ грн}$$

Б) після реконструкції:

$$З_{п1} = 1 * 245 * 8 * 67 * 1,1 * 1,195 = 172620,14 \text{ грн}$$

$$Т_{б1} = 13776 * 0,02 = 2626,4 \text{ грн}$$

$$В_{м1} = 13776 * 0,21 = 27577,2 \text{ грн}$$

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку амортизаційних відрахувань необхідно визначити капіталовкладення на монтаж електричного обладнання для вдосконалення обладнання системи керування лінією приготування коренеплодів за локальним кошторисом.

Кількість обладнання п = 1 штуки.

Кошторисна вартість одиниці обладнання:

$$B_k = B + 3m,$$

Розрахунок локального кошторису

Таблиця 7.1 - Локальний кошторис на монтаж технологічного обладнання

Назва обладнання і марка	Одиниця виміру	кількість	Кошторисна вартість одиниці обладнання			Загальна кошторисна вартість		
			обладнання	Монтажних робіт		обладнання	Монтажних робіт	
				Всього 3м	В т.ч. зарплата		Всього	В т.ч. зарплата
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Zelio logic реле SR3B261FU + модуль розширення	Шт.	1	20650	8850	4868	20650	8850	4868
I. Всього	Грн.	X	X	X	X	20650	8850	4868
транспортні витрати	%	3	X	X	X	620	X	X
II. Всього	Грн.	X	X	X	X	21270	X	X
Заготівельно-	%	3	X	X	X	620	X	X

складські витрати								
III. Всього	Грн.	X	X	X	X	21890	X	X
Накладні витрати		60	X	X	X	X	5310	X
IV. Всього	Грн.	X	X	X	X	X	5310	X
Планові нагромадження		8	X	X	X	X	708	X
V. Всього по кошторису	Грн.	X	X	X	X	17950	6018	X

Де B1 = 11800 грн

$Зм = B1 * 55 / 100 = 11800 * 55 / 100 = 8850$ грн

$Вк = 11800 + 8850 = 20650$ грн

Затрати на зарплату:

$Зп = Зм * 75 / 100 = 8850 * 75 / 100 = 4868$ грн

Загальна кошторисна вартість:

$Вк.заг = Вк * П = 20650 * 1 = 20650$ грн

Загальна вартість монтажних робіт:

$Зм.заг = Зм * П = 8850 * 1 = 8850$ грн

Загальні витрати на зарплату:

$Зп.заг = Зп * П = 4868 * 1 = 4868$ грн

Транспортні витрати:

$Зт = Вк.заг * 1,5 / 100 = 20650 * 1,5 / 100 = 620$ грн

Заготівельно-складські витрати:

$Ззс = Вк.заг * 3 / 100 = 20650 * 3 / 100 = 620$ грн

Накладні витрати:

$Зн = Зм.заг * 60 / 100 = 8850 * 60 / 100 = 5310$ грн

Планові нагромадження:

					ДП.141.041.042.ПЗ			Арк.
								55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

$$З_{пн} = З_{м.заг} * 8 / 100 = 8850 * 8 / 100 = 708 \text{ грн}$$

Отже, загальна кошторисна вартість – сума прямих , накладних витрат та планових нагромаджень:

$$Б = 21890 + 5310 + 708 = 27908 \text{ грн}$$

Продовжимо розрахунок експлуатаційних витрат:

Визначимо амортизаційні відрахування:

$$А1 = Б * Н_{а} / 100 = 27908 * 14,2 / 100 = 3963 \text{ грн}$$

$$Пр1 = Б * Н_{т} / 100 = 27908 * 7,1 / 100 = 1982 \text{ грн}$$

$$В_{т1} = 1 * Ц_{км} = 8 * 8 = 64 \text{ грн}$$

Вартість електроенергії спожитої установкою :

$$В_{е1} = 1 * t * Д * Р * Т_{е} = 1 * 8 * 245 * 55,1 * 1,68 = 181434 \text{ грн}$$

$$В_{і1} = (З_{п1} + Т_{б1} + В_{м1} + А1 + Пр1 + В_{т1} + В_{е1}) * 10 / 100 = \\ (172620 + 2626,4 + 27577,2 + 3963 + 1982 + 64 + 181434) * 10 / 100 = 39026,66 \text{ грн}$$

Експлуатаційні витрати складають:

$$І_{ес1} = 172620 + 2626,4 + 27577,2 + 3963 + 1982 + 64 + 181434 + 39026,66 = \\ 429293,26 \text{ грн}$$

$$І_{ес1} = 20836,2 + 275,52 + 2892,96 + 48\,280 + 24\,140 + 64 + 88\,396 + 1848,84 = \\ 186\,733,52 \text{ грн}$$

5. Економія експлуатаційних витрат:

$$\Delta І_{ес} = І_{ес} - І_{ес1} = 669318,342 - 429293,26 = 240025,082 \text{ грн}$$

6. Строк окупності капіталовкладень:

$$Т_{о} = К / \Delta І_{ес} = 21890 / 240025,082 = 1 \text{ місяць}$$

Показник строку окупності для середньої механізації і автоматизації виробництва при впровадженні складних видів обладнання складає 1 місяць.

Розрахунковий термін окупності відповідає нормативному, що дає право твердити про ефективність запропонованого проекту.

					ДП.141.041.042.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

В дипломному проекті було модернізовано схему електричну електроприводу та системи автоматики потокової лінії приготування коренеплодів

Як напрям автоматизації було розроблено систему керування потоковою лінією приготування коренеплодів за допомогою програмуючого реле в автоматичному режимі. В нас з'явилась можливість точного позиціонування швидкості, що значно полегшує та пришвидшує налаштування потокової лінії на певну швидкість роботи.

Для захисту обладнання було використано сучасні автоматичні вимикачі. Для захисту людини від ураження рухомими частинами обладнання, було встановлено нові більш надійніші кінцеві вимикачі на захисні механізми.

Автоматизація сучасного сільськогосподарського виробництва характеризується широким застосуванням нових елементних баз, зокрема програмних реле та мікроконтролерів, правильне використання яких дає змогу реалізовувати складні алгоритми функціонування автоматичних систем та дає змогу підвищити надійність та зменшити габарити.

Водночас оснащення сільськогосподарського виробництва системою управління такого складного рівня є дуже актуальним, незважаючи на відносно низьку кваліфікацію обслуговуючого персоналу та відсутність відповідного розвитку.

У даному випадку проблема ускладнюється тим, що мова йде про обчислювальні пристрої нового покоління.

Це пов'язано з тим, що попередні обчислювальні пристрої недостатньо використовуються в практиці сільськогосподарського виробництва і потребують використання в релейних технологічних процесах.

					ДП.141.041.042.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Гриценко Д.М.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.					57	58
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-41		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Головка Д.Б. (Головка, Дмитро Богданович) Автоматика і автоматизація технологічних процесів: Підручник/ Д.Б.Головка, К.Г.Рего, Ю.О.Скрипник.- К.: Либідь, 1997.- 232с.
2. Навчальний посібник з дисципліни "Автоматизовані системи управління експериментом".- Запоріжжя: ЗДУ, 2004.- 52с
3. Пижурин А.А. Электрооборудование и электроснабжение лесопромышленных деревообрабатывающих предприятий, - М.: Лесная промышленность, 1980. - 406с.
4. Молчанов Л.В. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств в дерево-обрабатывающей промышленности – М.: Экология, 1982, 321с.
5. ОВЕН. Каталог оборудования для автоматизации [Електронний ресурс] / 2017 – 378с. // Режим доступу: <http://https://owen.in.ua/index.php/catalogy-owen-all>.
6. Бабіченко А.К., Тошинський В.І., Бабіченко Ю.А., Вельма В.І., Зайцев О.І., Подустов М.О.– Основи вимірювань і автоматизації технологічних процесів: Підручник / Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2007 р. 515 с.
7. Безвесільна О.М., Корбійчук І.В., Тимчук Г.С. Автоматизований електропривод: Підручник/ О.М. Безвесільна, І.В. Корбійчук, Г.С. Тимчук - Житомир: ЖДТУ, 2015. 452с.
8. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник/ М.Г. Попович, О.В. Ковальчук.- К.: Либідь, 2007. 656 с.

Каталог продукції «АСКО-УКРЕМ» [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.acko.ua>

					ДП.141.041.042.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Гриценко Д.М.			СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		Літ.	Арк.
Перевір.		Дурас М.В.						58
Реценз.							ЖАТФК, гр. Е-41	
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						