

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Відділення "Електрифікація та інформаційні системи"

Кафедра “Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка”

До захисту допущено завідувач відділенням

І.В. Нездвецька

“ ” _____ 2024 року

Пояснювальна записка

до дипломного проекту
освітньо-кваліфікаційний рівень молодший спеціаліст
на тему: “ Автоматизація зерноочисно—сушильного комплексу.”

Виконав: здобувач освіти ІV курсу, групи Е -42

спеціальності

141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”

_____ Д.В. Файдюк

Керівник роботи _____ Ю.Л. Новосилецький

Рецензен _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Житомир – 2024 року

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Відділення "Електрифікація та інформаційні системи"

Кафедра "Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка"

Галузь знань 14 "Електрична інженерія"

Спеціальність 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"
освітньо-кваліфікаційний рівень молодший спеціаліст

ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри

І.В. Нездвєцька

“ ” 2024 року

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

Файдюку Даніїлу Володимировичу

1. Тема проекту: “ Автоматизація зерноочисно–сушильного комплексу.”

керівник проекту Новосилецький Юрій Леонідович,

затверджені наказом навчального закладу від “ 25” жовтня 2023 року № 434у

2. Строк подання студентом проекту “10” червня 2024 року

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

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

Вступ.

1. Аналіз господарської діяльності.

2. Технологічна частина.

3. Розрахунок і вибір силового електрообладнання.

4. Проектування автоматизації технологічних процесів.

5. Проектування внутрішньої цехової силової електричної мережі.

6. Проектування електричного освітлення.

7. Проектування електропостачання об'єкту.

8. Охорони праці

8. Техніко – економічні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Комплекс КЗС-20Ш. Система керування процесом сушки. Схема електрична принципова.

2. Комплекс КЗС-20Ш. Монтажна схема щита керування.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ1	Новосилецький Ю.Л. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
Розділ2	Новосилецький Ю.Л. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
Розділ3	Новосилецький Ю.Л. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
Розділ4	Новосилецький Ю.Л. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
Розділ5	Новосилецький Ю.Л. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
Розділ 6-7.	Новосилецький Ю.Л. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
Розділ 8.	Нездвецька І.В. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
Розділ 9.	Мельничук В.В. викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	
ГЧ та технічна документація.	Новосилецький Ю.Л., викладач спеціальних дисциплін.	26 січня 2024р.	

7. Дата видачі завдання “28” січня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Вступ.	17.05.2024р.	
2.	Розділ 1.	20.05. 2024р.	
3.	Розділ 2. Розділ 3.	22.05. 2024р.	
4.	Розділ 4. Розділ 5.	24.05. 2024р.	
5.	Розділ 6.Розділ 7.	27.05. 2024р.	
6.	Розділ 8	27.05. 2024р.	
7.	Розділ 9.	29.05. 2024р.	
8.	ГЧ3. Комплекс КЗС-20Ш. Система керування процесом сушки. Схема електрична принципова.	29.05. 2024р	
9.	ГЧ4. Комплекс КЗС-20Ш. Монтажна схема щита керування.	01.06. 2020р	

Здобувач освіти _____ Федюк Д.В.

Керівник проекту _____ Новосилецький Ю.Л.

ЗМІСТ

Вступ	7
1. Аналіз господарської діяльності	9
1.1 Загальна характеристика об'єкту	9
1.2 Аналіз господарської діяльності	11
1.3 Аналіз стану електрифікації	11
1.4 Вибір теми проекту	12
2 Технологічна частина	13
2.1 Опис прийнятої технології	13
2.2 Складання паспортних даних стандартного технологічного обладнання	16
2.3 Складання технологічних вимог до проекту електрифікації та прийняття загального рішення про проект	19
3 Розраунок і вибір силового електрообладнання	20
3.1 Вибір силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання	20
3.2 Перевірочний розрахунок потужності силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання з урахуванням режиму роботи за прийнятою технологією	21
4 Проектування автоматизації технологічних процесів	24
4.1 Опис технологічного процесу та складання технологічних вимог до проекту автоматизації	24
4.2 Визначення об'єму параметрів, які підлягають контролю і автоматичному регулюванню, переліку дистанційно керованих електропристроїв, об'єму блокіровок та переліку сигналів, що входять до схеми автоматизації	26
4.3 Складання функційної схеми контролю і керування технологічним процесом	28
4.4 Складання принципової електричної схеми автоматичного керування і сигналізації	29
4.5 Визначення надійності автоматичних систем управління	29
4.6 Складання схем з'єднань шаф та пультів керування і сигналізації	31
4.7 Складання схем приєднання і розташування	31
4.8 Складання специфікації	31

					ДП 141.042.006 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб	Файдюк				Зміст				
Перевір.	Новосілень								
Реценз.									
Н. Контр.	Антончук								
Затверд.	Нездвєрська								
					Літ.	Арк.	Акрушів		
							5	2	
					ЖАТФК зр.Е-42				

5	Проектування внутрішньої цехової силової електричної мережі	34
5.1.	Вибір схеми живлення силових електроприймачів	34
5.2.	Складання принципової схеми внутрішньої силової електричної мережі	34
5.3	Визначення розрахункових навантажень	35
5.4.	Вибір марки, способи прокладки і перетину проводів і кабелів	36
5.5.	Вибір пускової і захисної апаратури	32
5.6.	Вибір стандартних шаф керування і силових розподільчих щитів	40
6	Проектування електричного освітлення	41
6.1	Вибір системи та види освітлення	41
6.2	Вибір нормованої освітленості і коефіцієнту запасу	41
6.3	Вибір світильників	42
6.4	Вибір схеми розташування світильників	42
6.5	Визначення потужності ламп	48
6.6	Вибір та розрахунок освітлювальної мережі	49
6.7.	Складання специфікації на матеріали і обладнання	50
7	Проектування електропостачання об'єкту	52
7.1	Визначення навантаження на вводах в окремі приміщення	52
7.2	Визначення центру електричних навантажень і місця розташування джерела електричної енергії	52
7.3	Складання схеми мережі електропостачання	53
7.4	Розрахунок зовнішніх низьковольтних мереж 0,38 кВ	53
7.5.	Перевірка захисних апаратів на надійність спрацьовування і комутаційну здатність	56
8	Охорони праці	59
8.1	Система управління охороною праці на підприємстві	59
8.2	Вибір і опис роботи установки технічної безпеки	63
8.3	Заходи з охорони навколишнього середовища	64
9	Техніко – економічні розрахунки	65
9.1	Загальні положення	65
9.2	Розрахунок економічних показників проекту	67
9.3	Техніко – економічні показники проекту	69
	Висновок	71
	Список використаних літературних джерел	72

РЕФЕРАТ

Електрифікація ділянки зернопункту.

Дипломна проект складається з пояснювальної записки, яка виконана на 73 листах та 2 аркушах графічних робіт.

У даному проекті розглянуті питання автоматизації зернопункту продуктивністю 16 т/год. Проведений аналіз господарської діяльності підприємства. Обґрунтована технологічна схема сушки зерна, вибрано силове електротрообладнання для технологічного устаткування.

Виконано розрахунок і вибір силового електроустаткування, виконано автоматизацію процесів, а також проектування внутрішньої силової електричної мережі, електричного освітлення, електропостачання об'єкту, організації технічної експлуатації електрообладнання об'єктів на зернопункті.

Розглянуті питання з охорони праці, визначена система управління охороною праці на виробництві.

Виконані техніко-економічні розрахунки проекту.

ВСТУП

Вкрай важливою ланкою в технологічному ланцюжку стає процес сушки зерна. Витрати на цю операцію складають серйозну долю в загальній собівартості продукції. Дане господарство не має достатніх потужностей по очищенню і сушці зерна. Існуючі комплекси побудовані 20 років тому і укомплектовані устаткуванням, що не забезпечує обробку зерна, що поступає за добу від комбайнів. При цьому вологість зерна, що поступає, досягає 20-24% і вище. А вологість зерна для його гарантованого зберігання не повинна перевищувати 14%.

В господарстві середньодобовий намот зерна удвічі перевищує добову продуктивність комплексів. При цьому в господарстві практично відсутнє додаткове устаткування для тимчасового зберігання зерна з його охолодженням. Слід враховувати, що через комплекси проходить зерно значно більше, чим намолочують комбайни в добу. Це пов'язано з підвищеною вологістю зерна, що поступає від комбайнів, що не дозволяє за один прохід через сушарку добитися вологості, що гарантує збереження зерна при зберіганні.

Навантаження на один зерноочисчувально-сушильний комплекс по господарствах вагається від 1000 т до 5000 т.

Фактична продуктивність агрегатів і комплексів в умовах господарства складає 50-60% від паспортної. На ефективність роботи сильно впливають вологість зерна, засміченість оберемка, вигляд культури, сорт або репродукція, інтенсивність вступу зерна на вхід потокової лінії. Більшість машин, що входять в комплекс мало універсальні і не можуть своєчасно і якісно обробити зерно, що поступає від комбайнів.

					ДП 141.042.006 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.	Вступ	Літ.	Арк.	Акронімі
Розроб.	Файдюк						7.	2
Перевір.	Новосилецьки							
Реценз.								
Н. Контр.	Антипчук							
Затверд.	Нездвєцька					ЖАТФК зп F-42		

Таким чином, виникає необхідність реконструкції технічного обслуговування та експлуатації електрообладнання шляхом заміни застарілого і зношеного устаткування на сучасне, продуктивнішого і забезпечуючого якість отриманого продовольчого і насінного зерна. За результатами дослідження нами пропонуються електрифікація ділянки зерноноpunkту з розробкою автоматизованої системи керування сушкою.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1 АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1 Загальна характеристика об'єкту

Клімат зони, в якій знаходиться господарство, помірно-континентальний, теплий, засушливий, з нестійким сніговим покривом, середня температура повітря за багаторічними даними +9,1-9,3 і з середньою кількістю опадів за рік – 657 мм. Розподілення опадів нерівномірне у відношенню до часу та інтенсивності їх випадку. В цілому кліматичні умови господарства придатні для вирощування всіх районованих с/г культур. Ґрунти господарства в основному чорноземи. Для того щоб вести успішну господарську діяльність на полях господарства треба раціонально використовувати земельні угіддя на основі наукового підходу до організації праці в господарстві створені хороші умови для правильного використання земельних угідь.

Різноманітність умов рельєфу, порід, які утворюють ґрунт та умов зволоження призвели до значної різнобарвності ґрунтового покриву господарства.

Серед ґрунтів господарства найбільш розповсюдження отримали чорноземи. Кожному ґрунтові властива певна природна родючість як загальна сума елементів життєдіяльності, якими ґрунт потенціально може забезпечити рослину. Ця родючість стає ефективною після того, як людина за допомогою знарядь діє на ґрунт і перетворює його в засіб виробництва. Діючи на ґрунт прийомами обробітку, внесенням добрив, меліорацією земель, людина створює додаткову, тобто штучну, родючість. Тому ефективна родючість залежить від рівня природної родючості ґрунту і використання його у виробництві. Ґрунтовий покрив території господарства складається з чорнозему. Потужність гумусного горизонту 55-65 см, вміст гумусу 3,2 %.

					ДП 141.042.006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.	Аналіз господарської діяльності		
Розроб.	Файдюк						
Перевір.	Новосилецьки						
Реценз.							
Н. Контр.	Антипчук						
Затверд.	Нездвєцька						
					Лім.	Арк.	Актовів
						9	4
					ЖАТФК рп F-42		

Ґрунти ріллі мають нейтральну реакцію ґрунтового середовища, в основному підвищений вміст фосфору та калію і відноситься до ґрунтів універсального використання.

В господарстві проводиться система заходів з комплексної механізації, електрифікації та автоматизації виробничих процесів, здійснюється введення інтенсивних технологій в галузі рослинництва. Результатом цього є зниження затрат праці на виробництво продукції рослинництва.

1.2 Аналіз господарської діяльності

Господарство представляє собою багатогалузеве господарство.

Основний напрям господарства – це вирощування зернових культур. Дане господарство вирощує такі зернові культури: соняшник, кукурудза, пшениця, озимові, ярові, просові, зернобобові, овес.

На теперішній час в господарстві для очистки зерна від різних домішок і включень застосовують комплекс КЗС – 20Ш, який завантажується по часу нерівномірно. Основне навантаження на комплекс припадає на липень – серпень місяці, коли іде прибирання пшениці та ячменя. В березні місяці також проводиться очистка кукурудзи та насіння.

Характеристика галузі рослинництва приведена в таблиці 1.2.

Згідно з таблицею 1.2 виробництво зерна в господарстві незначно росте. Використання сучасної зернозбиральної техніки дозволить скоротити строки збирання зернових. Кожен день на зерно пункт буде поступати до 600 тон зерна. Потужності КЗС – 20Ш при цьому буде недостатньо, тому виникає необхідність частину прибраного зерна відвозити на комбикормовий завод для очищення та сушки.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

Таблиця 1.2 – Характеристика галузі рослинництва

Назва культури	2009			2010			2011		
	Площа, га	Врожайність, ц/га	Валова продукція, ц	Площа, га	Врожайність, ц/га	Валова продукція, ц	Площа, га	Врожайність, ц/га	Валова продукція, ц
1. Соняшник	405	9,6	3880	350	11	3850	350	15	5250
2. Кукурудза на зерно	188	32,1	6034,8	150	30,6	4590	100	2801	2810
3. Пшениця	1486	16	23776	1621	26,6	43118,6	2247	32,5	73027,5
4. Озимі	532	18,2	9682,4	811	37,6	30493,6	1469	34,8	51121,2
5. Ярові	854	14,6	12468,4	710	17,5	12425	573	25,4	14554,2
6. Ячмінь	317	11,8	3740,6	471	19,7	9278,7	102	25	2550
7. Просо	96	28,3	2716,8	100	12,3	1230	30	2,2	66
8. Зернобобові	184	5,8	1067,2	89	13,4	1192,6	100	5,4	540
9. Вівса	50	10	500	50	15,4	770	50	2,1	705

1.3 Аналіз стану електрифікації

Існуючий сушильний комплекс живиться трансформаторною підстанцією КТП 10/0,4кВ потужністю 250 кВА, яка знаходиться поблизу комплексу. Стан підстанції добрий. Облік споживаної електроенергії ведеться лічильником СА4У№188764. Від трансформаторної підстанції до вводу в зернопункт живлення здійснюється повітряною лінією електропередачі на залізобетонних опорах. Переріз фазних проводів лінії 50 мм², нульового проводу 25мм². Напруга силової мережі 380/220 В з глухо заземленою нейтраллю на живлячій підстанції. Силова розподільна мережа виконана проводом марки АПВ в сталевих трубах під підлогою та по стінам будівлі. Стан лінії задовільний.

Керування електродвигунами агрегатів здійснюється з пульта керування, в якому розміщена пускова та захисна апаратура.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		11

На зерно пункті присутнє як робоче, так і ремонтне освітлення, розподільча мережа якого виконана проводами марки АПВ. Стан мережі задовільний. Керування робочим освітленням централізоване від групового щитка освітлення типу ОПВ – 6.

З метою безпеки, оперативності та зручності в роботі на зернопункті передбачена звукова та світлова сигналізація, а також відповідне блокування. Майже всі процеси на зернопункті електрифіковані, але використовується силове електрообладнання та апаратура старих марок і типів. На технологічному обладнанні встановлені електродвигуни серії АО – 2, магнітні пускачі типу ПМЕ та автоматичні вимикачі серії АП – 50.

1.4 Вибір теми проекту

На основі аналізу господарської діяльності зернопункту та стану електрифікації та автоматизації приймається наступне загальне рішення – необхідна реконструкція зернопункта з заміною устарілого обладнання на комплексі КЗС – 20Ш.

В наш час в післязбиральній обробці зерна майже повністю виникнув перехід до стаціонарних пунктів з поточною технологією післязбиральної обробки зерна спеціалізованими сховищами. Усі процеси на таких пунктах електрифіковані та майже повністю автоматизовані. Це дозволяє інтефікувати технологічний процес післязбиральної обробки зерна, підвищити продуктивність праці, покращити якість кінцевого продукту, скоротити енергоємність установок та знизити затрати на обробку одиниці продукції. Отриманий при цьому ефект залежить від ступеню автоматизації підприємства.

Сучасний стан сільськогосподарської техніки для обробки зерна дозволяє здійснити лише автоматизацію окремих операцій та центрального керування з загального пульта.

Автоматизація окремих операцій в загальному технологічному колі не дозволяє використовувати всі переваги автоматичного способу ведення процесу.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		12

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис прийнятої технології

Зерноочисно–сушильний комплекс призначений для післяприбиральної обробки зернових, зернобобових та круп'яних культур.

Зерноочисно–сушильний комплекс КЗС–20Ш складається з зерноочисного, сушильного та топкового відділень.

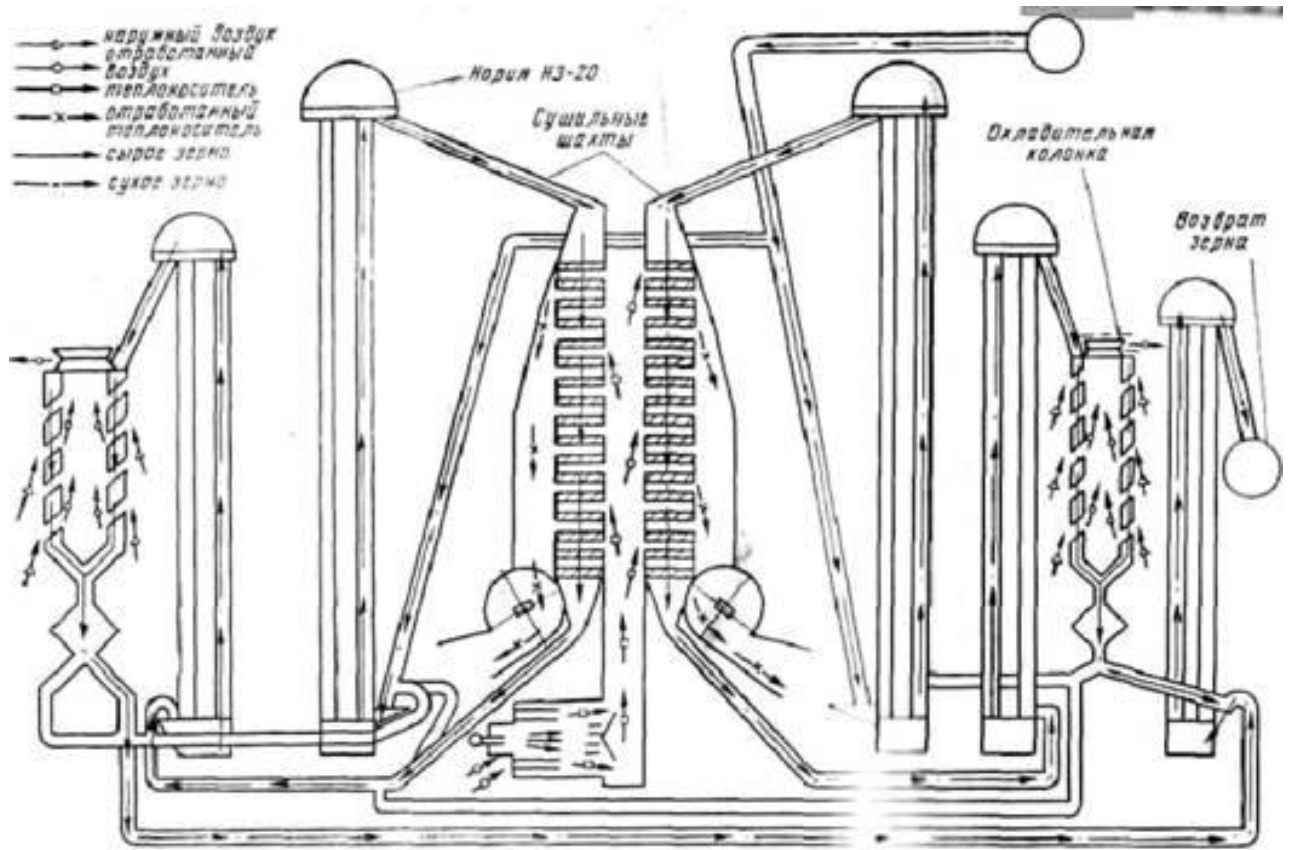


Рисунок 2.1- Технологічна схема роботи шахної зерносушарки КЗС-20Ш.

Технологічний процес обробки зерен на поточній лінії здійснюється наступним чином. Автомашины, які доставляють свіже прибране зерно від комбайнів, зважуються на вагах, які розташовані на в'їзді на територію комплексу та направляються до завальної ями. Бортові автомашины машиніст розвантажує за допомогою автомобілепідйомника.

					ДП 141.042.006 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Технологічна частина				Літ.	Арк.	Акронів	
Розроб	Файдюк											
Перевір.	Новосилецьки										13	7
Реценз.									ЖАТФК рн F-42			
Н. Контр.	Антипчук											
Затверд.	Нездвеська											

Із завальної ями зерно само поступає в прийомний ковш двопоточної норії, за допомогою якої завантажується машина попередньої очистки . Система розподільних клапанів на виході з норії дозволяє подавати частинами або повністю зерно на машину попередньої очистки.

Якщо вологість зерна рівна чи нижче кондиційної, яка дорівнює 14%, то зерно із завальної ями проходить попередню очистку від крупних домішок. Домішки транспортером відходів подаються в бункер відходів . Очищене зерно поступає на первинну очистку в зерноочисні машини , далі на трієрний блок 9 та надходить в бункер очищеного зерна, відходи йдуть в бункер відходів, а фуражне зерно в бункер фуражного зерна.

Якщо вологість зерна перевищує кондиційну, в технологічну схему додатково включається сушила. Зерносушилка працює по двом варіантам: послідовному та паралельному. При вологості до 20% застосовують паралельну роботу, при вологості більше 20% - послідовну.

При паралельній роботі попередньо очищене зерно двома паралельними потоками поступає на норії , завантажується в шахти сушарки , висушується, а потім норіями подається в охолоджувальні колонки . Після охолодження зерно з колонок поступає в норію , через яку подається в оперативну секцію.

При послідовній роботі зерно за допомогою норії поступає спочатку в першу шахту та охолоджувальну колонку, а потім в другу шахту та наступну охолоджувальну колонку. Охолоджене зерно поступає в норію 15, а далі в оперативну секцію.

На зерноочисно – сушильному комплексі передбачається робота по наступним технологічним схемам:

Схема №1. Попередня очистка – паралельна сушка – повітряно-решітна очистка – трієрна очистка – транспортні засоби або механізовані зерносховища.

Схема №2. Все по схемі №1, лише сушка послідовна.

Схема №3. Все по схемі №1, лише без сушки.

Схема №4. Все по схемі №1, лише трієрної очистки.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		14

Схема №5. Все по схемі №1, лише без повітряно-решітної очистки та трієрної очистки.

Сушарка КЗС-20Ш складається з топки, двох паралельно розташованих шахт, які встановлені на загальній станині, двох виносних охолоджувальних колонок, вентиляторів, дифузорів та трубопроводів. Для подачі в шахти сушарки сирого зерна, прийому висушеного зерна та подачі його в охолоджувальні колонки слугують чотири норії І-20. При використанні сушарки в комплексі додатково встановлюють норію І-20 для прийому зерна з охолоджувальних колонок та подачі його на подальше допрацювання.

Сушильна камера складається з двох секцій, поставлених одна на одну. Секції однотипні за конструкцією, внутрішній простір їх заповнений горизонтальними рядами коробів п'ятигранної форми. Всього 14 рядів: 7, які підводять та 7, які відводять теплоносій. В ряду вісім повних коробів.

В зібраному стані верхні секції шахт по відношенню до нижніх розвернуті на 180^0 , тим самим змінюється напрямок руху теплоносія в зерновому слою по висоті.

Над кожною шахтою встановлений надсушильний бункер закритого несепаруємого типу. До прямокутних горловин бункерів під'єднані труби зерно зливу, по яким надлишок зерна зсипається знову в прийомні ковші норій сирого зерна шахт сушарки. На вертикальній спинці підсушувального бункера змонтовані датчики верхнього та нижнього рівня зерна.

До зовнішніх бокових стінок шахт приєднані відводящі дифузори, які складаються з чотирьох частин: верхньої, двох середніх та нижньої. До отворів у дні дифузорів під'єднують всмоктуючі коробки, які з'єднані з вентиляторами. Кожна шахта обслуговується вентиляторами середнього тиску типу Ц9-57№8.

Шахта сушарки має розвантажувальний (випускний) пристрій, яке складається з нерухомої лоткової коробки з вісьмома випускними лотками, рухомої каретки з вісьмома полицями та привода каретки. Під час роботи

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
						15
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

каретка здійснює зворотно-поступальні рухи і зерно таким чином вивантажується з шахти.

В процесі сушки зерно від машини попередньої очистки подається в приймальні ковші норій та , підіймається вгору і через підсушувальні бункери заповнює шахти. Надлишок зерна з обох шахт по трубах зерно змиву повертається знову приймальні ковші норій. При роботі розвантажувальних пристроїв зерно в шахті повільно пересувається зверху вниз.

Під дією розрідження, яке створюється в системі вентиляторів та , теплоносій від топки по трубопроводу поступає в простір між шахтами і далі у вікна відводящих коробів, пронизує зернові слої, виходить у відводящі короба та через їх відкрите віконце виходить в дифузори, потрапляє у всмоктувальні вікна вентиляторів і викидається по каналам за границі приміщення сушарки.

Сухе зерно розвантажувальними засобами виводиться з шахт в підсушувальні бункери, самопливом поступає в прийомні ковші норій та підіймається вгору та направляється в охолоджувальні колонки. Охолоджене зерно по зерно проводу потрапляє в прийомний ковш норії та подається до машин вторинної очистки на кінцеву дороботку.

У випадку, якщо вологість зерна висока та його необхідно два рази пропустити через сушарку, шахти вмикають в роботу послідовно.

2.2 Складання паспортних даних стандартного технологічного обладнання

Технічні характеристики технологічного обладнання представлені в таблицях 2.1 – 2.5.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
						16
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика зерносушарки КЗС-20Ш

Показник	КЗС-20Ш
Планова продуктивність, т/год	16
Проектне зниження вологості, %	6
Потужність електродвигунів, кВт	160,1
Витрати електроенергії на обробку 1 т зерна, кВт·год/т	4
Витрати умовного палива, кг	150

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика топки сушарки

Показник	Топка
Ємність паливного бака, л	500
Тиск впрыскування, атм	20-30
Діаметри сопла, мм	0,3; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,3; 1,7; 2,0

Таблиця 2.3 – Технічна характеристика шахт сушарки

Показник	Шахта
Повний об'єм шахт, м ³	28,44
Число рядів коробів п'ятигранної форми, шт	14
Кількість вентиляторів, шт	2
Продуктивність кожного вентилятора, м ³ /год	25000
Повний напір, мм.вод.ст	180

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дат		17

Таблиця 2.4 – Технічна характеристика охолоджувальних колонок

Показник	Охолоджувальна колонка
Загальна ємність, м ³	6
Кількість вентиляторів, шт	2
Продуктивність кожного вентилятора, м ³ /год	12000
Повний напір, мм.вод.ст	100

Таблиця 2.5 – Технічна характеристика норій І-20

Показник	І-20
Продуктивність на зерні, т/год	до 10-20
Діаметр барабана верхньої голівки, мм	500
Діаметр барабана нижньої голівки, мм	500
Ширина барабана, мм	200
Ширина стрічки, мм	175
Кількість прокладок в стрічці, шт	4
Виліт ковша, мм	110
Ємність ковша, л	1,25
Шаг ковша, мм	180/250
Швидкість стрічки, м/с	3,66
Потужність двигуна, кВт	3,0

2.3 Складання технологічних вимог до проекту електрифікації та прийняття загального рішення про проект

1 Основною вимогою до технологічного процесу сушки зерна є його надійність в експлуатації;

2 Поточність процесу, при якому вихід з ладу або ненормальна експлуатація будь якої машини може привести до збою процесу сушки;

3 Також вагомим є доведення зерна до базисних кондицій з найменшими витратами енергії;

4 В залежності від обсягу постачання зерна можливе включення однієї або обох поточних ліній агрегату;

5 В залежності від ступеня засмічення зернового матеріалу вибирати найбільш доцільних маршрут обробки.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

3 РОЗРАРУНОК І ВИБІР СИЛОВОГО ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

3.1 Вибір силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання

Надійність роботи електродвигуна залежить від того, на скільки конструкція здатна протистояти кліматичним факторам навколишнього середовища.

В зв'язку з цим вибір електродвигунів виконується по наступним параметрам:

- Кліматичному виконанню;
- Категорії розміщення;
- Ступеню захисту;
- Способу охолодження;
- Виконанню по умовам навколишнього середовища.

Згідно з ДСТУ 4163:2020 все електротехнічне обладнання, яке поставляється в сільське господарство, повинно бути кліматичного виконання – У.

Так як приміщення КЗС-20Ш відносяться до категорії особливо сирих середою, тому згідно з «Вибір двигунів в залежності від умов навколишнього середовища» приймаємо електродвигуни з категорією розміщення У2 та ступенем захисту IP44 від дотику персоналу до внутрішньої оболонки твердих сторонніх тіл, а також від проникнення всередину оболонки води.

Електропривод машин та механізмів у КЗС-20Ш здійснюється за допомогою трьохфазних асинхронних електродвигунів серії АИР з номінальною напругою мережі 380В та промисловою частотою 50 Гц.

					ДП 141.042.006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Розрарунок і вибір силового		
Розроб	Файдюк						
Перевір.	Новосилецьки						
Реценз.							
Н. Контр.	Антипчук						
Затверд.	Нездвешька						
					Лім.	Арк.	Архивів
						20	4
					ЖАТФК зп F-42		

Технічна характеристика обраних електродвигунів приведена в таблиці 3.1

3.2 Перевірочний розрахунок потужності силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання з урахуванням режиму роботи за прийнятою технологією.

Проводжу розрахунок потужності при виборі електродвигуна.

Таблиця 3.1- Технічна характеристика електродвигунів

Двигун	Тип електро- двигуна	Кількість	P_n , кВт	n , об/хв	η , %	$\cos\varphi$	K_i	$\mu_{\text{п}}$	M_{max}	M_{min}
М15	АИР71В4УПУ З	1	0,7 5	135 0	73	0,7 3	5,0	2,2	2,2	1,6
М4	АИР80В4УПУ З	1	1,5	139 5	78	0,8 3	5,5	2,2	2,2	1,6
М3	АИР112М4УП УЗ	1	5,5	143 0	85, 5	0,8 6	7,0	2,0	2,2	1,6
М1	АИР180М4УП УЗ	1	30, 0	147 0	92	0,8 7	6,5	1,7	2,7	1,5
М9	АИР100S4УП У	1	3,0	141 0	82	0,8 3	7	2,0	2,2	1,6

Для забезпечення необхідної якості роботи електродвигун повинен відповідати наступним параметрам.

$$Q_B = 5 \cdot 10^3 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

$$Q_B = 392 \cdot 10^{-6} \text{ МПа}$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

технічні характеристики електродвигунів серії АИР

$$P_p = \frac{Q_B H}{\eta_B \eta_n} \quad (3.1)$$

$$P_p = \frac{5 \cdot 10^3 \cdot 395 \cdot 10^{-6}}{0,85 \cdot 0,5} = 4,6 \text{ кВт}$$

$$P_n \geq P_{\text{розр.}} \quad (3.2)$$

$$K_3 = 4,6 \cdot 1,05 = 4,9 \text{ кВт}$$

З урахуванням дотримання умови $P_n \geq P_p$ підбираємо за каталогом асинхронний електродвигун АИР112М4У3 IP54 асинхронний, висота осі обертання-112мм, М-середня довжина статора, 4-число полюсів двигуна (синхронна швидкість обертання 1500об.мін⁻¹), для помірного клімату, 3-ої категорії розміщення, ступінь захисту IP54, на лапах.

Таблиця 3.2- Технічні характеристики електродвигунів серії АИР

Тип	P _н , кВт	I _н , А	η _н %	ККД _н	S _н %	$\frac{M_{II}}{M_H}$		$\frac{M_{MIN}}{M_H}$	$\frac{I_{II}}{I_H}$
АИР112М4	5,5	11,4	85,5	0,86	4,5	2	2,5	1,6	7

Норія призначена для вертикального переміщення зерна і відходів у технологічних лініях і машинах. Двопоточні лінії відрізняються від однопоточних наявністю двох ковшових стрічок з двома парами барабанів в верхній і нижній головках. Двопоточні норії забезпечують подачу зерна на дві паралельні технологічні лінії. Будь-яка норія складається з нескінченно рухомої стрічки з ковшами, укладеної в кожух. Стрічка натягнута на барабани з якої верхній-ведучий, нижній-ведений натяжна. Стрічка прогумовані, на ній монтажними болтами кріпляться ковші.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

$$P_{\text{рас}} = \frac{9,81 \cdot Q \cdot H \cdot 10^{-3}}{\eta_n \cdot \eta_{\text{н}}} , \quad (3.3)$$

де Q - продуктивність елеватора, кг / с;

H - висота підйому матеріалу;

η_n - ККД елеватора; при $Q < 20 \text{ т / ч}$ і $H < 20 \text{ м}$ приймають $\eta_n = 0,4 \dots 0,5$,

$\eta_{\text{н-ККД}}$ передачі.

Проводжу розрахунок потужності і вибір електродвигуна

$$P_p = \frac{9,81 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3}}{360 \cdot 0,4 \cdot 0,9} = 4,6 \text{ кВт} \quad (3.4)$$

З урахуванням дотримання умови $P_n \geq P_p$ підбираю по каталогу електродвигуна асинхронний АИР112М4У3 IP54 асинхронний, висота осі обертання-112мм, М-середня довжина статора, 4-число полюсів двигуна (синхронна швидкість обертання 1500 об.мін^{-1}), для помірного клімату, 3-ої категорії розміщення, ступінь захисту IP54, на лапах.

Таблиця 3.2 -Технічні характеристики електродвигунів серії АИР

Тип	P_n , кВт	I_n , А	$\eta_n\%$	ККД _н	$S_n\%$	$\frac{M_{\text{л}}}{M_n}$	$\frac{M_{\text{MAX}}}{M_n}$	$\frac{M_{\text{MIN}}}{M_n}$	$\frac{I_{\text{л}}}{I_n}$
АИР112М4	5,5	11,4	85,5	0,86	4,5	2	2,5	1,6	7

4 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

4.1 Опис технологічного процесу та складання технологічних вимог до проекту автоматизації

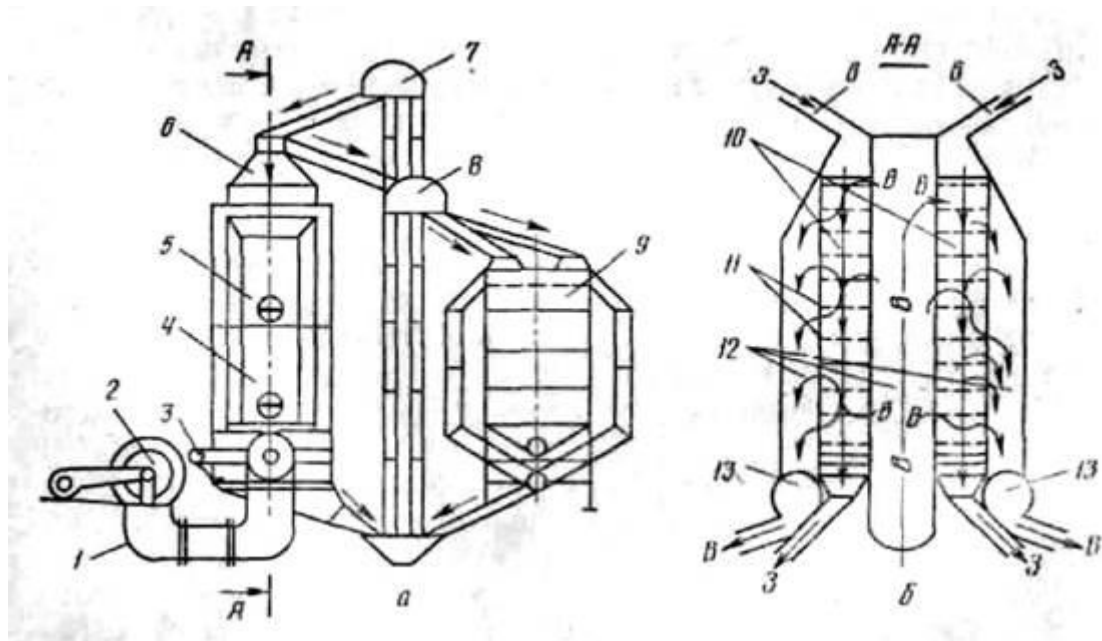


Рисунок 4.1- Технологічна схема роботи зерносушарки КЗС-20Ш.

Теплоносій з топки поступає у відкриті вікна через дифузор, що підводить, з них проникає в зерновий шар і поглинає вологу, а потім відводиться через інший ряд коробів в дифузори, що відводять, і вентиляторами 13 викидається назовні.

Вологе зерно після первинного очищення подається в засипні ковші норій 7, які піднімають його і через надсушильні бункери 6 заповнюють шахти 10 сушарок. Необхідний рівень зерна в сушарці контролюється датчиками мінімального і максимального рівня, які встановлені в надсушильних бункерах 6. Датчики рівня управляють роботою порціонного розвантажувального пристрою: досягши мінімального рівня зупиняється електродвигун розвантажувальних кареток, досягши максимального рівня електродвигун розвантажувальних кареток включається знову.

					ДП 141.042.006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Дороб	Файдюк				Проектування автоматизації	Літ.	Арк.
Перевір.	Новосилецьки						24
Реценз.						Акроніви	
Н. Контр.	Антипчук					10	
Затверд.	Нездвешька					ЖАТФК рп F-42	

Надлишок зерна з надсушильного бункера 6 по зерносливам повертається до завальної ями.

У нижній частині шахт в патрубках встановлені датчики температури для дистанційного виміру температури нагріву зерна в топці.

Висушене зерно норіями 8 піднімається і скидається в лоткові витратоміри, звідки потрапляє в охолоджувальні колонки 9. Охолоджувальні колонки виконані з двох розташованих циліндрів. До малого внутрішнього циліндра згори приєднаний всмоктуючий патрубок вентилятора, за допомогою якого відводиться відпрацьоване повітря. Зерно розташовується між перфорованими стінками внутрішнього і зовнішнього циліндрів і охолоджується завдяки просмоктуванню повітря через його шар.

Нижня частина колонки закінчується конусом, під яким розташований шлюзовий затвор для періодичного порційного розвантаження колонки.

Виконавчий механізм шлюзового затвора управляється від датчиків рівня зерна, контролюючих верхній і нижній допустимий рівень зерна у верхній частині колонки. При максимальному рівні зерна шлюзовий затвор відкривається, при мінімальному - закривається. Охолоджене зерно подається норією на подальше очищення.

При вирішенні питань автоматизації виробничого процесу основні вимоги зводяться до наступного:

1. обладнання повинно бути оснащене електроприводами, безконтактними приладами, датчиками, регуляторами, програмованими контролерами, що забезпечують автоматичне управління механізмами і технологічними операціями в заданій послідовності;
2. мають бути встановлені вбудовані засоби технічного діагностування для безрозбірної оцінки технічного стану елементів устаткування та прогнозування термінів його відмови;
3. в електричній принциповій схемі керування технологічним процесом повинно бути передбачено автоматичне та ручне керування;

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
						25
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

4. в режимі ручного керування повинен бути передбачений робочий та налагоджувальний режим роботи;
5. передбачити наявність світлової сигналізації на щиті керування про
6. роботу електрообладнання технологічної лінії;
7. забезпечити місцеве та дистанційне керування;
8. передбачити захист електрообладнання від аварійних режимів роботи.

4.2 Визначення об'єму параметрів, які підлягають контролю і автоматичному регулюванню, переліку дистанційно керованих електропристроїв, об'єму блокіровок та переліку сигналів, що входять до схеми автоматизації

На основі прийнятої технології визначаємо параметри контролю та керування, які зводимо в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Параметри контролю та керування

Технологічне обладнання	Параметри	
	Контролю	Керування
Сушарка зернова шахтова	Температура, швидкість руху повітря, затрати зерна	Ввімкнення та відключення двигуна норії
Охолоджувальна колонка	Температура	Частота обертання вентилятора
Норія завантажувальна І-20	Струм завантаження	Ввімкнення та відключення двигуна
Норія завантажувальна І-20	Струм завантаження	Ввімкнення та відключення двигуна
Норія вивантажувальна І-20	Струм вивантаження	Ввімкнення та відключення двигуна
Норія вивантажувальна І-20	Струм вивантаження	Ввімкнення та відключення двигуна

Кожний комплекс технічних засобів автоматизації представляє собою сукупність підсистеми збору, передачі. Переробки та видачі інформації.

Засоби збору, реєстрації та передачі інформації різноманітні по рівням структури, набору та призначенню.

В якості основних засобів автоматизації лінії сушки зерна вибираємо пристрої, технічні характеристики яких приведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Технічні характеристики засобів автоматизації лінії сушки зерна

Найменування	Показники
1	2
<u>Датчик рівня зерна МДУ-2С</u>	
1. зусилля спрацьовування	1. 60 – 100г
2. хід мембрани	2. 3 – 4мм
3. номінальна напруга	3. 220В
4. тип мікроперемикача	4. МП-3
5. номінальний струм через контакти мікроперемикача	5. 2А
6. перемикання контактів	6. миттєве
7. габарити	7.
- довжина	- 116мм
- ширина	- 116мм
- висота	- 72мм
8. діаметр мембрани	8. 105мм
9. виконання	9. пиленепроникне
10. допустима температура	10. -20°C - +40°C
11. вага	11. 0,58кг

Продовження таблиці 4.2

<u>Датчик температури РПИБ-Т</u> 1. межі регулювання 2. похибка 3. напруга 4. потужність 5. напруга на виході 6. ціна поділу шкали	1. 0-100,100-300°C 2. $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 3. 220В 4. 8Вт 5. 24В 6. 0,5-2 °C
<u>Датчик вологості РВЗ-З</u> 1. діапазон вимірювання вологості 2. тривалість встановлення робочого режиму 3. похибка регулювання вологості середній строк служби	1. 10-26% 2. до 1 хв 3. 0,3% 4. 8 років
<u>Датчик рівня зерна РУС-З</u> 1. зусилля спрацьовування 2. хід мембрани 3. номінальна напруга 4. тип мікроперемикача 5. номінальний струм через контакти мікроперемикача 6. перемикання контактів 7. габаритні розміри ширина	1. 150-200г 2. 5-6мм 3. 220В 4. МП-3 5. 2А 6. миттєве 7. - 150мм - 150мм
- висота 8. виконання 9. діаметр мембрани 10. допустима температура вага	- 50мм 8. пиленепроникне 9. 120мм 10. -20°C - +40°C 11. 0,8кг

4.3 Складання функційної схеми контролю і керування технологічним процесом

Основним технічним документом, який визначає функціональну структуру окремих вузлів автоматичного контролю та регулювання, керування та регулювання технологічного процесу, а також забезпечення зернопункту

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		28

пристроями та засобами автоматизації є функціональна технологічна схема автоматизації.

Умовні та буквені позначення вимірюваних величин, функцій, пристроїв і функціональних ознак виконується по ДСТУ 4163:2020.

При розробці функціональної схеми автоматизації зерносушарки вирішуються наступні задачі:

1. отримання первічної інформації про стан технологічного процесу та обладнання;
2. безпосередня дія на технологічний процес сушки зерна для керування ним;
3. стандартизація технологічних параметрів процесу;
4. контроль та регулювання технологічних параметрів.

4.4 Складання принципової електричної схеми автоматичного керування і сигналізації

Схема принципова електрична лінії сушки зерна на зернопункті приведена на аркуші графічної частини проекту.

4.5 Визначення надійності автоматичних систем управління

Вірогідність безвідмовної роботи електросхеми керування залежить від надійності всіх елементів, які входять до неї, від структурної схеми їх з'єднань та ступеня резервування. Для визначення надійності схеми автоматичного керування розраховуємо інтенсивність відмовлень елементів схеми по формулі

$$P(t) = e^{-\sum k \cdot \lambda_i \cdot t}, \quad (4.1)$$

де k – поправочний коефіцієнт, який враховує вплив навколишнього

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		29

середовища, $\kappa=10$;

λ_i – інтенсивність відмовлення кожного елемента, год⁻¹;

t – час роботи схеми, год.

Використовуючи справочну літературу визначаємо інтенсивність відмови елементів схеми. Дані зводимо в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Інтенсивність відмови елементів схеми

Назва елемента	Кількість	Інтенсивність відмовлення	
		одного елемента	всіх елементів
1	2	3	4
1. Магнітний пускач	5	$0,01 \cdot 10^{-3}$	$0,05 \cdot 10^{-3}$
2. Автоматичний вимикач	1	$0,00022 \cdot 10^{-3}$	$0,00022 \cdot 10^{-3}$
3. Трансформатор	1	$0,0015 \cdot 10^{-3}$	$0,0015 \cdot 10^{-3}$
4. Проміжне реле	1	$0,007 \cdot 10^{-3}$	$0,007 \cdot 10^{-3}$
5. Кінцевий вимикач	2	$0,014 \cdot 10^{-3}$	$0,028 \cdot 10^{-3}$
6. Кнопки керування	6	$0,0009 \cdot 10^{-3}$	$0,0054 \cdot 10^{-3}$
7. Лампи сигнальні	2	$0,001 \cdot 10^{-3}$	$0,002 \cdot 10^{-3}$
8. Датчик вологості	1	$0,005 \cdot 10^{-3}$	$0,005 \cdot 10^{-3}$
9. Резистори	2	$0,006 \cdot 10^{-3}$	$0,012 \cdot 10^{-3}$
10. Датчик температури	1	$0,0045 \cdot 10^{-3}$	$0,0045 \cdot 10^{-3}$
11. Датчик рівня	4	$0,0025 \cdot 10^{-3}$	$0,01 \cdot 10^{-3}$
12. Реле часу	4	$0,0909 \cdot 10^{-3}$	$0,3636 \cdot 10^{-3}$
13. Виконавчий механізм	4	$0,079 \cdot 10^{-3}$	$0,316 \cdot 10^{-3}$
ВСЬОГО			$0,777 \cdot 10^{-3}$

$$P(t) = e^{-100,777 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4} = 0,97$$

Наробіток на відмовлення або час безвідмовної роботи знаходимо по формулі

$$T = \frac{1}{\lambda_i}, \quad (4.2)$$

$$T = \frac{1}{0,777 \cdot 10^{-3}} = 1287 \text{ год}$$

Отримане число годин безвідмовної роботи відповідає середньому показнику надійності промислових засобів автоматизації.

4.6 Складання схем з'єднань шаф та пультів керування і сигналізації

Для керування процесом сушки зерна проектуємо нестандартну шафу керування типу САА5902-3874УЗ.

Шафа представляє собою металевий пилонепроникний ящик на задній стінці якого розташовані автоматичні вимикачі, магнітні пускачі, теплові реле, реле часу, трансформатор запалення та проміжне реле.

На передніх дверцятах шафи розташовані кнопки керування, сигнальні лампи та універсальні перемикачі.

4.7 Складання схем приєднання і розташування

На основі принципової електричної схеми керування розробляємо схему підключень. Маркування електричний кіл виконується згідно з ДСТУ EN 50334:2022.

4.8 Складання специфікації

Таблиця 4.4 – Перелік елементів

Позначення	Найменування	Кільк .	Примітка
1	2	3	4
M15	<u>Електродвигуни</u> АИР71В4УПУЗ, ТУ16-510.776-81	1	P _н =0,75кВт

Продовження таблиці 4.4

M4	АИР80В4УПУЗ, ТУ16-510.776-81	1	$P_H=1,5\text{кВт}$
M3	АИР112М4УПУЗ, ТУ16-510.810-83	1	$P_H=5,5\text{кВт}$
M1	АИР200L6УПУЗ, ТУ16-510.810-83	1	$P_H=30\text{кВт}$
M9	АИР100S4УПУЗ, ТУ16-51-.776-81	1	$P_H=3\text{кВт}$
КМ15, КМ4	<u>Магнітні пускачі</u> ПММ1-9/380УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-008-2004	2	$I_H=9\text{А}$
КМ9	ПММ1-9/380УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-008-2004	1	$I_H=9\text{А}$
КМ3	ПММ2-25/380УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-008-2004	1	$I_H=25\text{А}$
КМ1	ПММ4-63/380УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-008-2004	1	$I_H=63\text{А}$
КК15	<u>Теплові реле</u> РТ2М-25В(9-13)УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-011-2005	1	$I_H=25\text{А}$
КК4	РТ2М-25В(9-13)УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-011-2005	1	$I_H=25\text{А}$
КК3	РТ2М-25В(5-8)УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-011-2005	1	$I_H=25\text{А}$
КК1	РТ2М-25В(5-8)УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-011-2005	1	$I_H=25\text{А}$
КК9	РТ2М-25В(5-8)УПУЗ, ТУ У 31.2-25019584-011-2005	1	$I_H=25\text{А}$
QF1-QF3	<u>Автоматичні вимикачі</u> АВ2000/3D63/400УПУЗ, ТУ У 31.2-25039584-001-2006	3	$I_H=63\text{А}$
QF4	АВ2000/3D25/400УПУЗ, ТУ У 31.2-25039584-001-2006	1	$I_H=25\text{А}$
SA1, SA3	<u>Універсальні перемикачі</u> УП5408, ТУ16-524.074-75	2	
SA2	<u>Перемикач пакетний</u> ПВП13, ТУ16-526.487-81	1	

Продовження таблиці 4.4

SB3, SB4	<u>Кнопковий пост</u> ПКЕ622-2, ТУ16-526.216-78	2	
SB1, SB2	<u>Кнопки керування</u> КЕ-041, ТУ16-526.407-79	2	
TV	<u>Трансформатор запалення</u> ТГ-1020	1	
KL	<u>Проміжне реле</u> НЕ-2, НЕ16-523/331-78	1	
КТ1-КТ4	<u>Реле часу</u> РПУ-2, ТУ16-523.331-78	4	
R	<u>Резистор</u> ПЕВ, ТУ16-527.197-79	2	
HL1, HL2	<u>Сигнальні лампи</u> КС-53, НЕ16-535/417-75	2	
SK	Регулятор температури РПИБ-Т	1	
W	Регулятор вологості РВЗ-З	1	
Ф	Реле контролю полум'я	1	
SL2, SL3	Датчик рівня РУС-3	2	
SL1, SL4	Датчик рівня МДУ-2С	2	

5 ПРОЕКТУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ ЦЕХОВОЇ СИЛОВОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

5.1. Вибір схеми живлення силових електроприймачів

Основні вимоги до вибору схеми силових струмоприймачів зводиться до наступного:

- Внутрішньо силові проводки повинні бути надійними, зручними для експлуатації, мінімальної протяжності, відповідати умовам навколишнього середовища, забезпечувати безпеку праці, пожежо-вибухобезпечними.

Електропостачання зерно сушарки здійснюється кабельним вводом від ТП 10/0, 4 кВ. Живлення підводиться до силової шафи А1, а від силової шафи до шаф управління А2-А4 розташовані в електрощитовій.

5.2. Складання принципової схеми внутрішньої силової електричної мережі

Після вибору силового електрообладнання і розташування його на плані будівлі складаємо розрахунково-монтажну схему. Для цього всі силові споживачі зв'язані одним технологічним процесом, розташовані недалеко один від одного і які приблизно мають однакову потужність об'єднуємо у групу.

Принципова схема внутрішньої силової електричної мережі представлена в графічній частині проекту.

					ДП 141.042.006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Проектування внутрішньої цехової		
Розроб.	Файдюк						
Перевір.	Новосилецьки						
Реценз.							
Н. Контр.	Антипчук						
Затверд.	Нездвєцька						
					Лім.	Арк.	Архівів
						34	7
					ЖАТФК зп F-42		

5.3 Визначення розрахункових навантажень

Визначаємо розрахункові струми I_{pi} електроприймачів за формулою:

$$I_{pi} = \frac{P_n}{\sqrt{3} U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta_n}, \quad (5.1)$$

де P_n - номінальна потужність електродвигуна, кВт;

U_n - номінальна напруга, кВ;

$\cos \varphi_n$ - номінальний коефіцієнт потужності;

η_n - номінальний к.к.д.

Для групового ділянки живильного електродвигуна М4 приводу похилого транспортера розрахунковий струм складе:

$$I_{p1} = \frac{5,5}{1,73 \cdot 0,38 \cdot 0,86 \cdot 0,85} = 11,5 \text{ А}$$

Аналогічно розраховується струм в силових ланцюгах, живлячих решту електродвигунів М1-М14

Розрахунковий струм магістральної ділянки визначається за формулою:

$$I_{pmi} = K_0 \sum_{i=1}^n I_{pi}, \quad (5.2)$$

де K_0 - коефіцієнт одночасності ;

I_{pi} - розрахункові струми i -го споживача, отримуючого живлення від даної магістральної ділянки, А

Для магістральної ділянки, живлючої шафу керування А5А6 коефіцієнт одночасності приймають рівним $K_0=1,0$, а розрахунковий струм визначається:

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		35

$$I_{pma-a5} = K_0 (I_{p1} + I_{p2}) \cdot 2 \quad (5.3)$$

де I_{p1}, I_{p2} - розрахункові струми групових ділянок, живлючих електродвигуни М4-М3, А:

$$I_{pma-a5} = 1,0(11,5 + 3,5) \cdot 2 = 30 \text{ А}$$

Розрахунковий струм вводу визначається за формулою:

$$I_{pe} = K_0 \sum_{i=1}^n I_{pmi} \quad (5.4)$$

де K_0 - коефіцієнт одночасності навантаження окремих ліній, $K_0 = 0,8$

I_{pmi} - розрахунковий струм і-го магістральної ділянки, А

$$I_{pe} = 0,8(30 + 28,14 + 57) = 92,11$$

5.4. Вибір марки, способи прокладки і перетину проводів і кабелів

Для живлення електродвигуна М3 вибираємо провід АПВ, проложений в трубах.

Перетин проводів вибираємо за умов:

$$I_{\text{дл.доп}} \geq I_{pi} \quad (5.5)$$

де $I_{\text{дл.доп}}, I_{pi}$ - відповідно, допустимий і розрахунковий струм, А

Так як умови дотримуються, відповідно перетин провода вибрано вірно.

Діаметр труби визначаємо за формулою:

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дат		36

$$d_{mp} = d_{np} \sqrt{\frac{n}{K_3}}, \quad (5.6)$$

де d_{np} - діаметр провода з ізоляцією, мм;

n - кількість проводів

K_3 - коефіцієнт заповнення; $K_3 = 0,45 - 0,55$

$$d_{mp} = 2,5 \sqrt{\frac{4}{0,5}} = 20 \text{ мм}$$

Вибираємо діаметр труби Т-20

Для магістральної ділянки вибираємо також провод АПВ, проложений в трубах. Тому, $I_{рма} = 30 \text{ А}$ на магістральній ділянці перетин провідникового матеріалу вибираємо рівним 4 мм^2 з

$$I_{дл.доп} = 32 \text{ А.}$$

Аналогічно проводимо розрахунок і вибір перерізу і марки проводів і кабелів на решті групових і магістральних ділянках.

Для вводу вибираємо кабель марки АВРГ.

Результати розрахунків заносимо в схему силової розподільчої мережі.

5.5. Вибір пускової і захисної апаратури

Вибір магнітних пускачів здійснюється за наступними умовами:

1) за номінальною напругою:

$$U_{нмн} \geq U_c, \quad (5.7)$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		37

де U_c - напруга мережі, В;

2) за номінальним струмом:

$$I_{нмн} \geq I_p \quad (5.8)$$

де I_p - розрахунковий струм ділянки, А ; $I_{рм1} = 11,5А$

3) за номінальним струмом теплового реле

$$I_{тр.н} \geq I_p \quad (5.9)$$

4) за напругою втягування котушки пускача

5) за наявністю реверса(реверсивний або неревверсивний)

6) за кількістю допоміжних контактів

7) за кліматичним виконанням і категорії розміщення.

Так для керування електродвигуном МЗ обираємо магнітний пускач серії ПМЛ-222002 з наступними паспортними даними:; $I_{нмн} = 25$ А с тепловим реле РТЛ-101604 ТУ 16.523.549-82.

Вибір автоматичних вимикачів виробляються за наступними умовами:

1) за номінальною напругою:

$$U_{нав} \geq U_c, \quad (5.10)$$

де U_c - напруга мережі, В

2) за номінальним струмом, А;

$$I_{нав} \geq I_p, \quad (5.11)$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
						38
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

3) за номінальним струмом розчеплювача, А;

$$I_{н.розч} \geq I_p \quad (5.12)$$

4) за струмом відсічки розчіплювала ;

$$I_{відс.розч.} \geq (1,5-1,8) \left[\sum_{i=1}^{n-1} I_n + (I_{ннб} - I_{ннб}) \right], \quad (5.13)$$

де I_n - номінальні струми електродвигунів працюючих одночасно, А;

$I_{ннб}, I_{ннб}$ – пусковий і номінальний струми електродвигуна у якого вони найбільші, відносно А;

5) за виконанням;

6) за наявністю допоміжних контактів;

7) за категорією розміщення;

8) за кількістю полюсів-триполюсний.

Для захисту для електродвигунів М3,М4 вибираємо автоматичний

вимикач типу ВА 47-29/3/D63 з наступними паспортними

даними:, триполюсний , з електромагнітними розчеплювачами , $I=63A$,

модернізований, без вільних контактів, без допоміжних розчеплювачів,

для помірного клімату , категорії розміщення 3; $I_{уст.р.}=63A$;

Паспортні дані заносимо в схему силової розподільчої мережі.

Рубильники вибирають за наступними умовами:

1) за типом;

2) за позначенням виду привода;

3) за номінальним струмом:

$$I_{н.р.} \geq I_{рв}, \quad (5.14)$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

де I_{pv} -розрахунковий струм вводу, А; $I_{pv} = 92,11А$

- 4) за кількістю полюсів-триполюсний;
- 5) за ступенем захисту;
- 6) за кліматичним виконанням і категорією розміщення.

Для комутації вибираємо рубильник типу Р15-3532000УЗ - триполюсний, ступінь захисту IP00

5.6. Вибір стандартних шаф керування і силових розподільчих щитів

В якості шаф керування вибрані серійно випускаємі шафи керування типу ЯОА9203-30744ХЛЗ ТУ 16.656.066-85. Для керування зерносушарки вибираємо шафу керування типу ЯАА 5910-3274ТУЗ ТУ16.535.252-81.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		40

6 ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

6.1 Вибір системи та види освітлення

Існує три системи освітлення:

- система загального освітлення;
- система місцевого освітлення;
- система комбінованого освітлення.

Використовувати тільки місцеве освітлення на виробництві забороняється.

За призначенням освітлення ділиться на наступні види:

- робоче, яке служить для створення нормальних умов праці;
- аварійне, необхідне для продовження певних робіт при аварії з робочим освітленням.

Враховуючи існуючі системи і види освітлення і їх призначення, в даному проекті приймаємо систему загального освітлення; вид освітлення – робоче і для спостереження – чергове освітлення.

6.2 Вибір нормованої освітленості і коефіцієнту запасу

Згідно стандартам нормована освітленість для даного приміщення становит $E_{\min} = 20$ лк. Висота розрахункової поверхні, на якій нормується мінімальна освітленість, $h_p = 0,5$ м біля машин. Так як у відділенні маємо виділення пилу приймаю коефіцієнт запасу $k_z = 1,5$

					ДП 141.042.006 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб	Файдюк				Проектування електричного .			Літ.	Арк.	Архівів	
Перевір.	Новосилецьки									41	11
Реценз.								ЖАТФК зп F-42			
Н. Контр.	Антипчук										
Затверд.	Нездвєцька										

Таблиця 6.1- Вибір нормованої освітленості

№ п\п	Назва приміщення	Нормована освітленість E_n , Лк
2	Сушильне відділення	20
3	Щитова	50

6.3 Вибір світильників

При виборі світильників необхідно керуватися тим, що дане приміщення заповнене, виробничого призначення. Тому вибираю світильник підвісний для промислових підприємств, прямого або переважно прямого світлорозподілу з типовою кривою світла К, Г або Д зі ступенем захисту IP54 . Цим вимогам відповідає світильник НСП21. 200УЗ

Світильник з лампами розжарювання загального призначення, підвісний, для промислових підприємств, однолампові, з потужністю лампи до 200Вт, для помірного клімату, для експлуатації в запиленіх приміщеннях, ступенем захисту IP54 (захист від проникнення пилу і бризок води). Виписую його технічні характеристики.

Технічні характеристики світильників НСП21. 200УЗ записані до таблиці 6.1 В ньому використаємо світлодіодну високопотужну лампу ЕВРОСВІТЛО 15Вт 6400К (VIS-15-E27)

Таблиця 6.1 - Технічні характери світильника НСП21. 200УЗ

Тип світильника	Тип і потужність лампи	Світловий потік	Крива сили світла	ККД	Габаритні розміри
НСП21. 200УЗ	VIS-15-E27	2500 Лм	Д2	0,99	161*95

6.4 Вибір схеми розташування світильників

Проводимо вибір схеми розташування світильників для приміщення сушарки.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
						42
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

Для сушарки приймаю рівномірне розміщення світильників по кутах прямокутника.

Розрахункова висота встановлення світильників

$$H_p = H_o - h_c - H_p \quad (6.1)$$

де H_o - висота приміщення, м

h_c - висота завісу

H_p - висота розрахункової поверхні над підлогою, на якій нормується освітленість, м

$$H_p = H_o - h_c - H_p = 3,5 - 0,2 - 0,5 = 2,5$$

Рекомендована відстань між світильниками в ряду L_A і рядами світильників L_B

$$L_{AB} = \lambda_c - H_p \quad (6.2)$$

де λ_c – найвигідніша світлотехнічна відстань $\lambda_c = (1,2 \dots 1,6)$ тому крива сили косінусна

$$L_{AB} = (1,2 \dots 1,6) * 2,5 = (3,0 \dots 4,0) \text{ м}$$

Приймаємо $L_A = 3,0$ м і $L_B = 4,0$ м.

Відстань від стіни до найближчого світильника в ряду l_A і від стіни до найближчого ряду світильників l_B

$$l_{AB} = (0,25 \dots 0,5) L_{AB} \quad (6.3)$$

$$l_A = (0,25 \dots 0,5) L_A \quad (6.4)$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

$$l_A = (0,25 \dots 0,5) * 3,0 = (0,75 \dots 1,5) \text{ м}$$

$$l_B = (0,25 \dots 0,5) L_B \quad (6.5)$$

$$l_B = (0,25 \dots 0,5) * 4,0 = (1,0 \dots 2,0) \text{ м}$$

$$l_A = 0,75 \text{ м} \quad l_B = 2,0 \text{ м.}$$

Число світильників в ряду

$$N_1 = \frac{A - 2l_A}{L_A} \quad (6.6)$$

$$N_1 = \frac{9 - 2 * 0,75}{3,0} = 3,5$$

$$N_2 = \frac{B - 2l_B}{L_B} \quad (6.7)$$

$$N_2 = \frac{8 - 2 * 2}{4,0} = 2$$

Приймаємо $N_1 = 4$ світильника в ряду

$N_2 = 2$ світильника в ряду

Загальне число світильників у приміщенні

$$N = N_1 * N_2 = 4 * 2 = 8 \text{ штук}$$

Відстань між світильниками в ряду і рядами світильників

$$L_A = \frac{A - 2l_A}{N_1} \quad (6.8)$$

$$L_A = \frac{9 - 2 * 0,75}{4 - 1} = 2,5 \text{ м}$$

$$L_B = \frac{B - 2l_B}{N_2 - 1} \quad (6.9)$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

$$L_B = \frac{8-2}{2-1} = 4м$$

Приймаємо коефіцієнти відбиття стелі, стін і робочої поверхні $P_{\Pi} = 30\% P_c$
 $=10\%$,

$P_p = 10\%$ так як приміщення запилене.

Індекс приміщення

$$j = \frac{S}{h_p (A + B)}, \quad (6.10)$$

де S – площа приміщення, $м^2$

$$j = \frac{9 \cdot 8}{2,5(9 + 8)} = 1,7$$

Розрахунковий світловий потік ламп

$$\Phi_p = \frac{E_{\min} * k_3 * S * Z}{n_c * N * \eta} \text{ лм} \quad (6.11)$$

де $E_{\min}$ - мінімальна нормована освітленість, лк;

k_3 - коефіцієнт запасу;

S - площа приміщення, $м^2$;

Z - коефіцієнт мінімальної освітленості;

n_c - число ламп в світильнику, шт;

N - кількість світильників у приміщенні, шт;

η - Коефіцієнт використання світлового потоку

$$\Phi_p = \frac{10 \cdot 1,5 \cdot 7,2 \cdot 1,1}{1 \cdot 8 \cdot 0,26} = 1142 \text{ лм}$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

Приймаються до установки лампу розжарювання VIS-15-E27 $U_n = 220-230$ В,
 $P_n = 15$ Вт, $\Phi_n = 1500$ лм.

Фактична освітленість

$$E_{\phi} = \frac{\Phi_n * N * \eta}{k_z * S * z} \quad (6.12)$$

$$E_{\phi} = \frac{1230 * 8 * 0,26}{1,5 * 72 * 1,1} = 21,5 \text{ лк}$$

де Φ_n – світловий потік обраної лампи, лм

$$E_{\phi} \% = \frac{E_{\phi} - E_{\min}}{E_{\min}} * 100\% = +7,5\% \quad (6.13)$$

що не виходить за допустимі мережі -10...+20% отже розрахунок виконаний правильно.

Проводимо вибір схеми розташування світильників для приміщення щитової.

Розрахункова висота встановлення світильників

$$H_p = H_o - h_c - H_p \quad (6.14)$$

де H_o - висота приміщення, м.

h_c - висота звису світильника

h_p - висота розрахункової поверхні над підлогою, на якій нормується освітленість, м.

$$H_p = 3,5 - 0,2 - 0,5 = 2,5 \text{ м.}$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		46

Рекомендована відстань між світильниками в ряду L_A і рядами світильників L_B .

$$L_{AB} = \lambda_c \cdot H_p \quad (6.15)$$

де λ_c - Найвигідніше світлотехнічне відстань $\lambda_c = (1,2 \dots 1,6)$ тому крива сили світла косинусна

$$L_{AB} = (1,2 \dots 1,6)2,5 = (3,0 \dots 4,0) \text{ м}$$

Приймаються $L_A = 3,0 \text{ м}$ і $L_B = 4,0 \text{ м}$.

Відстань від стіни до найближчого світильника в ряду ℓ_A і від стіни до найближчого ряду світильників ℓ_B

$$l_{AB} = (0,25 \dots 0,5) L_{AB} \quad (6.16)$$

$$l_{AB} = (0,25 \dots 0,5) 3,0 = (0,75 \dots 1,5) \text{ м}$$

$$l_B = (0,25 \dots 0,5) L_B \quad (6.17)$$

$$l_B = (0,25 \dots 0,5) 4 = (1 \dots 2)$$

$$\ell_A = 0,75 \text{ м. } \ell_B = 1,5 \text{ м.}$$

Число світильників в ряду

$$N_1 = \frac{A - 2l_A}{L_A} + 1 \quad (6.18)$$

$$N_1 = \frac{3 - 2 \cdot 0,75}{3} + 1 = 1,5$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

приймаємо $N_1 = 2$ світильника в ряду

Число рядів світильників.

$$N_2 = \frac{B - 2l_B}{L_B} + 1 \quad (6.19)$$

$$N_2 = \frac{3 - 2 \cdot 1,5}{3} + 1 = 1$$

приймаємо $N_2 = 1$ ряду світильників.

Загальне число світильників у приміщенні.

$$N = N_1 \cdot N_2 = 2 \cdot 1 = 2 \text{ світильники}$$

Істинне відстань між світильниками в ряду і рядами світильників.

$$L_A = \frac{A - 2l_A}{N_1 - 1} \quad (6.20)$$

$$L_A = \frac{3 - 2 \cdot 0,75}{2 - 1} = 1,5$$

$$L_B = \frac{B - 2l_B}{N_2 - 1} \quad (6.21)$$

$$L_B = \frac{3 - 2 \cdot 1,5}{1 - 1} = 0$$

В приміщенні встановлюємо один ряд світильників.

6.5 Визначення потужності ламп

Визначаємо питому потужність освітлення для приміщення з площею 15 ... 25 м² висотою підвісу світильників 2 ... 3 м, мінімальної нормованої освітленістю $E_{жж} = 100 \text{ лк}$.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докв.	Підпис	Дат		

$$P_{\text{л}} = 37 \text{ Вт} / \text{м}^2$$

$$P_p = \frac{P_{\text{уд}} * S}{n * N} \quad (6.22)$$

$$P_p = \frac{37 * 9}{2 * 1} = 166,5 \text{ Вт}$$

За розрахункової потужності лампи $P_{\text{л}}$ з урахуванням шкали потужностей випускаються промисловістю джерел світла вибираємо відповідну лампу, щоб

$$0,9 P_{\text{л}} \leq P_{\text{л}} \leq 1,2 P_{\text{л}} \quad (6.23)$$

Приймаються до установки лампу розжарювання LED лампа VIS-15-E27

$$U_{\text{н}} = 230 \text{ В}, P_{\text{л}} = 150 \text{ Вт}, \Phi_{\text{л}} = 1500 \text{ лм.}$$

$$0,9 P_{\text{л}} \leq P_{\text{л}} \leq 1,2 P_{\text{л}} \quad 138,8 \text{ Вт} < 150 \text{ Вт} < 199 \text{ Вт} \text{ умова виконується.}$$

6.6 Вибір та розрахунок освітлювальної мережі

В освітлювальних установках застосовують в основному групові розподільні щитки з автоматичними вимикачами. У приміщеннях з нормальними умовами середовища рекомендують застосовувати щитки типу ОЩВ з лінійними автоматами ВА47-29 та вхідних автоматом ВА47-29 / 7 на 6 і 12 груп, в приміщеннях з важкими умовами середовища - ПР9000 і ОПМ (лінійні автомати ВА47-29 і пакетний вимикач на 100 А на вводі), у вибухонебезпечних приміщеннях - щитки типу щов. Для встановлення в нішах застосовують щитки УОЩВ (апарати такі ж як і у щов), ЩО31, ЩО32 і ЩО33 з лінійними автоматами ВА47-29 на вводі. Для встановлення на вузьких підставах застосовують щитки ЩО41 з лінійними автоматами ВА47-29 і ВА47-29 (без вимикачів на вводі) і РП-41 з лінійними автоматами

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дат		

Освітлювальні щитки вибирають по напрузі, умов навколишнього середовища, способу установки і приєднання проводів, числу, типом і номінальним параметрам автоматів.

Для установки в топковому відділенню приймаю до монтажу груповий освітлювальний щиток ЩОЗЗ з лінійними автоматами ВА47-29 і ВА47-29 на вводі. Щиток монтується в спеціальній будівельній ніші.

У специфікації подаємо перелік обладнання та матеріали із зазначенням їх типу та кількості в такій послідовності: освітлювальні щитки, світильники, лампи, проводи, вимикачі, розетки, арматура, коробки відгалужень тощо.

Найменування	Одиниці вимір.	Кількість	Примітка
Освітлювальний щиток ЩОЗЗ	шт.	1	
Світильники: НСП21.200УЗ	шт.	10	
Лампи розжарювання	шт.	10	
VIS-15-E27	шт.	8	
VIS-15-E27	шт.	2	
Провід АПВ 2,5х25		65	
Автоматичні вимикачі:	шт.	2	
ВА47-29	шт.	1	

Продовження таблиці 6.2

АЕ-1031-11	шт.	1	
Резетка штепсильна	шт.	1	
Коробка відгалуження У-245	шт.	4	
Ізоляційна стрічка	гр.	200	

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дат		51

7 ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОБ'ЄКТУ

7.1 Визначення навантаження на вводах в окремі приміщення

Розрахункові навантаження наведені в таблиці 7.1

Таблиця 7.1.- Розрахункові навантаження виробничих приміщень

Споживач	$P_d, \text{кВт}$	$P_v, \text{кВт}$
1.Зернообробний комплекс КЗС-20Ш	101,1	103,86
2.Зерносховище	69	84
3.Приміщення для тимчасового зберігання зерна	41	49,8
4.Млин	32	18,2
5.Прохідна	1,2	1,2
Всього	248,5	240

7.2 Визначення центру електричних навантажень і місця розташування джерела електричної енергії

На території господарства уже є трансформаторна підстанція яка має запас по потужності. Також була демонтована стара сушарка . В зв'язку з цим трансформатор недовантажений. Розрахункове навантаження споживачів з новим зернообробним комплексом $P_p=248,5$ кВт, а потужність трансформаторної підстанції 250 кВА. Потужність навантаження не перевищує потужності трансформаторної підстанції .Тому приєднуємо новий

					ДП 141.042.006 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб	Файдюк				Проектування електропостачання			Лім.	Арк.	Архівів	
Перевір.	Новосилецьки									52	7
Реценз.								ЖАТФК зп F-42			
Н. Контр.	Антипчук										
Затверд	Нездвєцька										

зернообробний комплекс до вже існуючої трансформаторної підстанції .
Визначати її місце розташування непотрібно.

7.3 Складання схеми мережі електропостачання

Схема мережі електропостачання складена з врахуванням розташування електроприймачів, зручності монтажу і експлуатації ліній електропостачання.

Від підстанції відходять дві повітряні лінії 0,38 кВ.

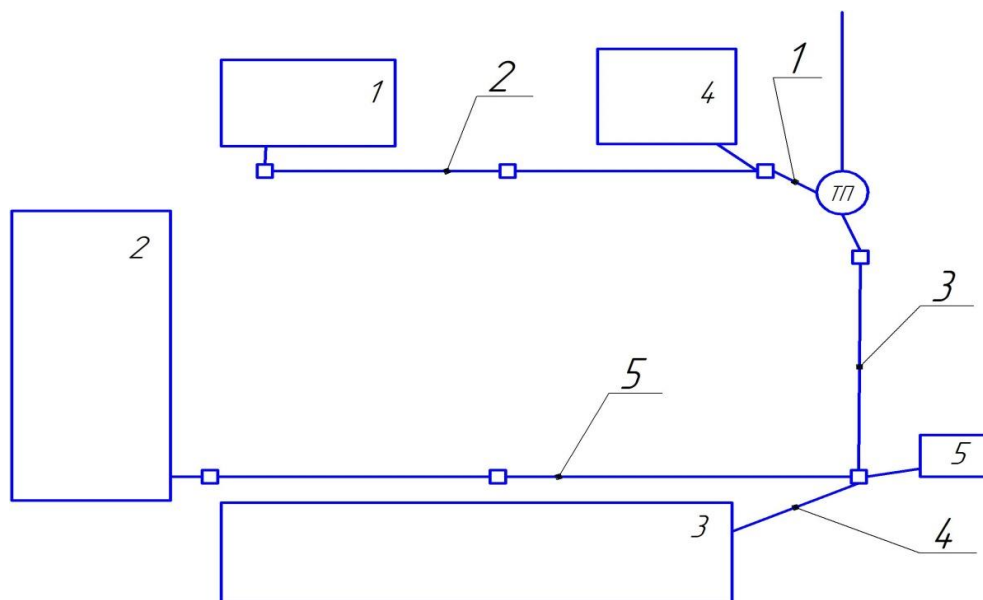


Рисунок 7.1-Схема мережі електропостачання

7.4 Розрахунок зовнішніх низьковольтних мереж 0,38 кВ

Розрахунок навантажень на окремих ділянках лінії 0,38 кВ залежить від характеру навантажень. Навантаження в лініях 0,38 кВ не однорідні та несумірні, розрахунок ведемо методом надбавок.

$$P_p = P_6 + \Delta P_m \quad (7.1)$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дат		

де P_6 - більше з навантажень, кВт;

ΔP_m - надбавка від меншого навантаження , кВт.

Середньозважений коефіцієнт потужності на ділянках лінії з різнорідними навантаженнями визначається за формулою:

$$\cos \varphi_{сз} = \frac{\sum P_i \times \cos \varphi_i}{\sum P_i} \quad (7.2)$$

де P_i - розрахункове навантаження і-го споживача, кВт;

$\cos \varphi_i$ - коефіцієнт потужності і-го споживача .

Значення повних потужностей на ділянках лінії визначається із виразів:

$$S_{p\partial} = \frac{P_D}{\cos \varphi_D}; \quad (7.3)$$

$$S_{p\partial} = \frac{P_B}{\cos \varphi_B}; \quad (7.4)$$

Для прикладу проведемо розрахунок навантажень ПЛ №1 на ділянках 1 і 2 (Рисунок 7.1). Розрахунок починаємо з кінця лінії.

Ділянка 2:

$$P_{p\partial}=101,1 \text{ кВт};$$

$$P_{pв}=103,86 \text{ кВт};$$

$$\cos \varphi_{\partial}=0,77;$$

$$\cos \varphi_{в}=0,86;$$

$$S_{p\partial} = \frac{101,1}{0,77} = 131,3 \text{ кВА}$$

$$S_{pв} = \frac{103,86}{0,86} = 120,8 \text{ кВА}$$

Ділянка 1: (Таблиця 7.1)

$$P_{p\partial}=101,1+7,3=108,4 \text{ кВт};$$

$$P_{pв}=103,86+8,4=112,26 \text{ кВт};$$

$$\cos \varphi_{\partial} = \frac{101,1 \times 0,77 + 32 \times 0,77}{101,1 + 32} = 0,78;$$

$$\cos \varphi_{в} = \frac{103,86 \times 0,86 + 18,2 \times 0,86}{103,86 + 18,2} = 0,87;$$

$$S_{p\partial} = \frac{108,4}{0,78} = 139 \text{ кВА}$$

$$S_{pв} = \frac{112,26}{0,87} = 129 \text{ кВА}$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дат		

Таблиця 7.2- Розрахунок навантажень ПЛ-0,38 кВ

Номер ділянки	P_d , кВт	P_v , кВт	ΔP_d , кВт	ΔP_v , кВт	$\cos \varphi_d$	$\cos \varphi_v$	S_d , кВА	S_v , кВА
<u>Л-1</u>								
1	108,4	112,26	7,3	8,4	0,78	0,88	139	129
2	101,1	103,86	7,3	8,4	0,77	0,86	131,3	120,8
<u>Л-2</u>								
3	110	133,8	8,6	12	0,75	0,86	140,3	158
4	41	49,8	6,0	8,7	0,82	0,78	63,2	69,9
5	69	84	7,4	9	0,8	0,85	82	95,4

Розрахунок перетину дротів повітряних ліній 0,38

Еквівалентна потужність на кожній ділянці лінії визначається:

$$S_{CKB} = K_d \cdot S_p \quad (7.5)$$

де S_p -розрахункова потужність навантаження і-го ділянки, кВа;

K_d - коефіцієнт динамічного зростання навантаження ; $K_d=0,7$

Втрата напруги на ділянках лінії визначається :

$$\Delta U_i = \beta_i \cdot S_{pi} \cdot l_i, \quad (7.6)$$

де β_i -питома втрата напруги для даного матеріалу і перетину дроту,% кВ*км ;

S_{pi} - розрахункова потужність і-ї ділянки,кВ;

l_i - довжина і-ї ділянки лінії

Результати розрахунків занесені в таблицю 7.6.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		55

Таблиця 7.6 - Розрахунку перетину дротів ліній 0,38 кВ.

Номер участка	S _{рі,к} В	K _д	S _{екв} , кВА	L _{діл,км}	F _{осн} , мм ²	Втрати ΔU,%			F _{ек} , мм ²
						На 100м	На ділянці	Від ТП	
<u>Л-1</u>									
1	139	0,7	117	0,13	3А50+	0,048	0,67	5,8	3А50
2	131,3		102	0,15	А50	0,046	0,62	5,4	+А50
<u>Л-2</u>									
3	158	0,7	120,4	0,05	3А50+	0,119	0,7	6,2	3А50
4	69,9		48,1	0,03	А50	0,032	0,56	3,7	+А50
5	95,4		75	0,2		0,04	0,59	4,1	

7.5.Перевірка захисних апаратів на надійність спрацьовування і комутаційну здатність

Згідно ПУЕ стійкими при короткому замиканні є апарати які за реальних умов витримують дію цих струмів. Автоматичні вимикачі з електромагнітними розчіплювачами за умови :

$$\frac{I_k}{I_{від}} \geq (1,25 \dots 1,4) \quad (7.7)$$

де I_k - струм однофазного короткого замикання, А;

$I_{від}$ - струм відсічки автомата, А.

Розрахункова схема представлена на рисунку (7.2)

Визначаємо струми коротких замикань:

Триполюсний струм к.з.

$$I_k^{(3)} = \frac{100 \times S_{нт}}{U_K \times \sqrt{3} \times U_H} \quad (7.8)$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		56

Однополюсний струм к.з.

$$I_{\kappa}^{(1)} = \frac{230}{\frac{Z_m}{3} + Z_n} \quad (7.9)$$

де Z_m - повний опір силового трансформатора струму к.з. на корпус Ом;

Z_n - повний опір петлі фаза-ноль до точки к.з., Ом

$$Z_n = \sum l_i \times \sqrt{(r_{ofi} \times r_{oni})^2 + x_{\phi n}^2} \quad (7.10)$$

де r_{ofi}, r_{oni} - питомий активний опір, відповідно фазного і нульового проводів на i -й ділянці лінії, Ом/км

$X_{\phi n}$ - питомий індуктивний опір петлі «фаза-ноль» (для проводів із кольорового металу приймається $X_{\phi n} = 0,6$ Ом/км).

$$I_{\kappa}^{(3)} = \frac{100 \times 250}{4,5 \times \sqrt{3} \times 0,4} = 8,064 \text{ кА}$$

$$Z_{n.k1} = 130 \times 10^{-3} \times \sqrt{(2 \times 0,58)^2 + 0,6^2} + 150 \times 10^{-3} \times \sqrt{(2 \times 1,14)^2 + 0,6^2} = 0,50 \text{ Ом}$$

$$I_{\kappa}^{(1)} = \frac{230}{\frac{0,7}{3} + 0,50} = 315 \text{ А}$$

$$I_{\text{роб. max}} = \frac{133,1}{\sqrt{3} \times 0,38} = 201,6 \text{ А}$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

Таблиця 7.7-Вибір і перевірка електричних апаратів напругою 0,38 кВ

Місце установки	Тип апарату	$I_{роб\ max}$ А	$I_K^{(3)}$, кА	$I_K^{(1)}$, А	$I_{н.а.}$, А	$I_{н.р.}$, А	Висновок
Від (QF)	BA51-35	375,7	8,064	-	400	400	
ПЛ1(QF1)	BA51-35	201,6	-	315	250	250	
ПЛ1(QF2)	BA51-35	239,4	-	340	250	250	

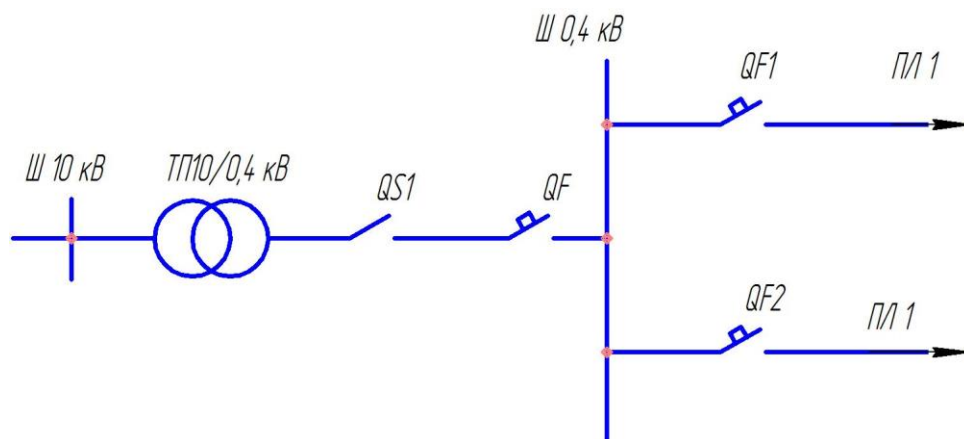


Рисунок 7.2-Схема однолінійна ТП 10/0,4 кВ

Чутливість захисного обладнання повинно відповідати умові (7.1)

$$\frac{315}{250} = 1,26 \geq (1,25 \dots 1,4)$$

Умова виконується апарат вибрано вірно.

8 ОХОРОНИ ПРАЦІ

8.1 Система управління охороною праці на підприємстві

Згідно з Законом «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створювати у кожному структурному підрозділі та на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечувати дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

Із цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці на підприємстві, для чого:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які вирішують конкретні питання охорони праці, затверджує інструкції про їхні обов'язки, права і відповідальність за виконання покладених на них функцій;
- розробляє за участі профспілок і реалізує комплексні заходи для дотримання встановлених нормативів з охорони праці, впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує усунення причин, що викликають нещасні випадки, професійні захворювання, контролює виконання профілактичних заходів;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, атестації робочих місць на відповідність нормативним актам з охорони праці в порядку й терміни, встановлювані законодавством, вживає заходів для усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства і встановлюють правила виконання робіт та поведінки працівників на території підприємства,

					ДП 141.042.006 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Охорони праці	Лім.	Арк.	Архівів	
Розроб	Файдюк								
Перевір.	Нездвещька						59	6	
Реценз.									
Н. Контр.	Антипчук								
Затверд.	Нездвещька								
						ЖАТФК зп F-42			

у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів з охорони праці, забезпечує безкоштовно працівників нормативними актами з охорони праці;

- здійснює постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил роботи на машинах, устаткуванні та з іншими засобами виробництва, за використанням засобів колективного й індивідуального захисту, виконанням робіт з охорони праці;
- організовує пропаганду безпечних методів праці.

Роботодавець за кошти підприємства організовує медичні огляди працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці. Медичні огляди проводяться при прийомі на роботу (попередній), протягом трудової діяльності (періодичний), при необхідності проведення професійного відбору, а також щорічно-обов'язковий медичний огляд осіб у віці до 21 року.

Служба охорони праці входить до структури підприємства, організації або установи як одна з основних виробничо-технічних служб. Ліквідація цієї служби допускається лише у випадку ліквідації самого підприємства.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю і залежно від кількості працівників може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді одного співробітника, у тому числі й за сумісництвом. Комплектується служба фахівцями, що мають вищу освіту і стаж роботи за профілем цього виробництва не менше трьох років.

При створенні служби охорони праці враховують сферу діяльності підприємства і кількість працівників. Так, на підприємствах із кількістю працівників 50 осіб і більше, роботодавець створює службу охорони праці. На підприємстві з кількістю працівників менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю. Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб. Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення вимог законодавства.

Організаційна структура системи управління охороною праці на підприємстві (СУОПП) формується на основі діючої на цьому підприємстві структури управління виробництвом і підпорядковується усім властивим їй принципам управління.

Координація робіт у галузі охорони праці здійснюється шляхом розподілу обов'язків і порядком взаємодії осіб, структурних підрозділів і служб, що беруть участь у реалізації задач СУОПП, а також прийняття ними рішень і їх реалізацію. До таких рішень належать накази, розпорядження, вказівки тощо.

Для нормального функціонування СУОПП на кожному підприємстві наказом розподіляють функції з реалізації завдань управління охороною праці між керівними і виконавчими функціональними службами та структурними підрозділами підприємства. Приблизний розподіл таких функцій наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1-Розподіл функцій з реалізації завдань СУОПП між структурними підрозділами і службами підприємства

Завдання СУОПП	Структурні підрозділи	
	Керівні	Виконавчі
Забезпечення безпеки: - виробничих процесів	ВГТ	КП, ПК, СПЛ, ВГМетро, ВОП, ВГМ, ВГЕ
- устаткування	ВГМ	ВОП, ВТК, ПК, КП, ВГК, СПЛ
- будинків, споруд	ВКБ	КП, ВОП, ВМТП, ПК
Нормалізація гігієнічних умов	КП	ВОП, ПК, СПЛ, КП, ВОП, ПК
Забезпечення ЗІЗ і т.п.	ВМТЗ	

Примітка: ВГТ- відділ головного технолога; ВГМ - відділ головного механіка; ВКБ - відділ капітального будівництва; КП - керівник підрозділу; ВМТЗ - відділ матеріально-технічного забезпечення; ВМТП – відділ матеріально-технічного постачання; ПК - профспілковий комітет; СПЛ - санітарно-промислова лабораторія; ВГМетр - відділ головного метролога; ВОП - відділ охорони праці; ВГЕ - відділ головного енергетика; ВТК - відділ технічного контролю; ВГК - відділ головного конструктора.

В управлінні охороною праці, крім штатних посадових осіб і структурних підрозділів, бере участь також і комісія з питань охорони праці, створена рішенням трудового колективу і профспілкової організації, а також уповноважені трудових колективів структурних підрозділів підприємства.

До персоналу, що працює з електрообладнанням висуваються наступні вимоги:

- на зернопункті повинен бути назначений інженерно–технічний працівник, який має кваліфікаційну групу допуску не нижче IV, відповідаючий за безпечну експлуатацію електрообладнання;
- особи, яких допускають до робіт по обслуговуванню електроустановок, повинні бути не молодше 18 років;
- особи, які допускаються до робіт по обслуговуванню електроустановок, повинні проходити попередній та періодичні медичні огляди, які повинні проводитися в терміни, встановлені Міністерством охорони здоров'я;
- особи, які допускаються до управління машинами і устаткуванням з електроприводом, повинні мати кваліфікаційну групу з техніки безпеки не нижче II, підтвердження кваліфікаційної групи слід проводити щорічно з записом у журналі перевірки знань з техніки безпеки;
- особи, які допускаються до управління ручними електричними машина, повинні мати I кваліфікаційну групу з техніки безпеки. Присвоєння I кваліфікаційної групи з техніки безпеки слід оформляти записом в журналі перевірки знань з техніки безпеки.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		62

Особи, які мають I кваліфікаційну групу, повинні проходити інструктаж, не рідше 1 разу на квартал.

На даному підприємстві не було зареєстровано жодного нещасного випадку чи випадків смерті.

Для зниження вібрації на заводі ретельно розраховують і проектують фундаменти до машин та обладнання. Для зниження шуму починають впроваджувати фільтри-глушники, які також зменшують вміст шкідливих домішок у вихлопних відпрацьованих газах. Впровадження цього механізму дозволить знизити шуми, зменшити забруднення навколишнього середовища і захворюваність працюючих.

8.2 Вибір і опис роботи установки технічної безпеки

Прямий удар лінійної блискавки в будівлі, які здіймаються над рівнем землі, супроводжується відповідними механічними, тепловими й електромагнітними явищами, що викликають значні руйнування, пожежі, ураження людей, вибухи тощо. Для захисту таких об'єктів від прямих ударів блискавки застосовують пристрої грозозахисту, які орієнтують на себе розряд блискавки й створюють простір, захищений від її ураження, який називається зоною захисту.

Будівлі і споруди, приміщення яких відносяться до пожежонебезпечних (П-П), в місцевості зі середньою грозовою діяльністю 20 і більше годин на рік [ПУЕ], обладнуються грозозахистом.

Середньорічна тривалість гроз приймається для центру України 20-60 годин [ПУЕ].

Будівля зерноочисного пункту відноситься до будівель третього ступеня вогнестійкості.

Виходячи з вимог, які висуваються для будівель і споруд третього ступеня вогнестійкості, будівлю зерноочисного пункту обладнуємо грозозахистом третьої категорії, зона захисту Б. Зона захисту Б має ступінь надійності 95% і вище.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		63

8.3 Заходи з охорони навколишнього середовища

Кожне підприємство, що займається виробництвом будь-якого продукту, має забезпечувати безпеку навколишнього середовища. У процесі переробки зернових культур утворюються гази, що містять пил та токсичні гази з неприємним запахом. Запиленість відхідних газів при переробці зернових культур може сягати від 2 до 3 г/м³.

Присутність запахів в повітряних викидах підприємств надають подразнювальний вплив на людину при тривалому впливі і викликають скарги населення.

Джерелами забруднення навколишнього середовища на нашому підприємстві є наступні:

1. Насоси та двигуни, які поглинають кисень і виділяють вуглекислий газ, шкідливі токсичні речовини і пил в атмосферне повітря.

До складу викидів в атмосферу від елеваторів входять: сірководень (5мг/м³), діоксид сірки, окису азоту, аміак, складні ефіри (125 ... 325 мг/м³).

2. Шуми і вібрації впливають на працівників підприємства, підвищуючи їх утомленню і знижуючи їх працездатність.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дат		64

9 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

9.1 Загальні положення

В наш час продукція рослинництва, особливо зернові культури, користується великим попитом, який залежить від якості зерна. Для підвищення цієї якості було видвинуто рішення вдосконалити лінію обробки та очищення зерна. Завдяки цьому ми отримаємо не 3, а 2 клас якості зерна, та зможемо продати його за вищою ціною.

Стосовно оцінки ефективності використання нової техніки і технології на зернопункті економічний ефект можна визначити за формулою

$$E_p = \Delta\P - 3, \quad (9.1)$$

де $\Delta\P$ – приріст прибутку за рахунок підвищення продуктивності зерна на зернопункті, грн.;

3 – загальні приведені витрати при впровадженні нової техніки і технології, грн.

При цьому

$$\Delta\P = (C_2 - C_1) \cdot A_2 - (C_1 - C_1) \cdot A_1, \quad (9.2)$$

$$3 = I_2 + E_n \cdot \Delta K, \quad (9.3)$$

де C_1 ; C_2 – оптова ціна реалізації продукції без податку з обороту до і після модернізації зернопункту, грн/ц;

C_1 ; C_2 – собівартість продукції за варіантами, грн./ц;

					ДП 141.042.006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб.	Файдюк				Техніко - економічні розрахунки	Лім.	Арк.
Перевір.	Мельничук						65
Реценз.						Акрівів	
Н. Контр.	Антипчук					ЖАТФК зп F-42	
Затверд.	Нездвєцька					6	

$A_1; A_2$ – річний обсяг виробництва продукції за варіантами, т;

I_2 – додаткові експлуатаційні витрати після модернізації зернопункту,
грн.;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Приймається $E_n = 0,15$;

ΔK – додаткові капітальні вкладення на модернізацію зернопункту,
грн.

В свою чергу

$$I_2 = (A + I_{o.p.}) \cdot \Delta K + \Delta I_E, \quad (9.4)$$

де A – амортизаційні відрахування. Приймаємо $A = 14,3\%$;

$I_{o.p.}$ – експлуатаційні витрати на обслуговування і ремонт нового
обладнання. Приймається $I_{o.p.} = 5,5\%$;

ΔI_E – додаткові експлуатаційні витрати на електроенергію, грн.

При цьому

$$\Delta I_E = (P_{p2} - P_{p1}) \cdot C_e \cdot T_z \cdot K_o \cdot K_z \cdot K_{cm}, \quad (9.5)$$

де $P_{p1}; P_{p2}$ – розрахункові потужності на ввіді зернопункту за
варіантами, кВт;

C_e – вартість 1 кВт·год. електроенергії, грн.;

T_z – число годин роботи електрообладнання на протязі року, год.

При двозмінній роботі зернопункту приймається $T_r = 1440$ год.;

K_o – коефіцієнт одночасності. Приймається $K_o = 0,9$;

K_z – коефіцієнт завантаження обладнання. Приймається середнє
значення $K_z = 0,7$;

K_{cm} – коефіцієнт, що враховує втрати електричної енергії в мережах і
силовому трансформаторі. Приймається $K_{cm} = 1,05$.

9.2 Розрахунок економічних показників проекту

Вихідні дані.

- Валова продукція КЗС–20Ш – 10000 т.
- Тривалість роботи – 1440 годин.
- Розрахункова активна потужність на вводі зернопункту до і після модернізації

$$P_{p1} = 135 \text{ кВт}; \quad P_{p2} = 135,75 \text{ кВт}.$$

- Ціна зерна третього класу – 730 грн./т, другого класу – 800 грн./т.
- Додаткові капітальні вкладення при модернізації зерно пункту

$$\Delta K = 50 \text{ тис. грн.}$$

Витрати електроенергії в фізичних показниках

$$E_e = P_{\text{дв}} \cdot K_z \cdot K_{\text{д}}, \quad (9.6)$$

де $P_{\text{дв}}$ – потужність установки, кВт;

K_z – кількість годин роботи на добу, год.;

$K_{\text{д}}$ – кількість днів роботи за рік, 1/рік.

По варіантам:

– витрати електроенергії для базового варіанту, кВт·год/рік

$$E_{\text{б}} = 135 \cdot 1690 = 194400 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{рік};$$

– витрати електроенергії для проектного варіанту, кВт·год./рік

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дат		

$$E_n = 135,75 \cdot 16 \cdot 90 = 195480 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{рік} .$$

Витрати електроенергії в грошових одиницях від впровадження розробки

$$\Gamma_{EG1} = E_{\bar{o}} \cdot 0,67 = 194400 \cdot 0,67 = 130,248 \text{ тис. грн} / \text{рік} ;$$

$$\Gamma_{EG2} = E_n \cdot 0,67 = 195480 \cdot 0,67 = 130,972 \text{ тис. грн.} / \text{рік} .$$

Але після очищення зерна на ЗАВ–10 в базовому варіанті отримуємо зерно третього класу якості. В проектному варіанті удосконалено систему завантаження лінії. Після модернізації КЗС–20Ш планується отримати зерно другого класу, через більш досконале очищення.

Вартість зерна в базовому варіанті

$$B_{\bar{o}} = V \cdot \Pi_1, \quad (9.7)$$

де V – кількість очищеного зерна, т;

Π_1 – вартість зерна третього класу, грн.

$$B_{\bar{o}} = 5000 \cdot 730 = 3650 \text{ тис. грн}$$

Вартість зерна в проектному варіанті

$$B_{\bar{o}} = 5000 \cdot 800 = 4000 \text{ тис. грн}$$

Прибуток від реалізації зерна знаходимо за формулою (9.2)

$$\Delta\Pi = (800 - 750) \cdot 5000 - (730 - 700) \cdot 5000 = 100 \text{ тис. грн.}$$

					ДП 141.042.006 ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дат		

Додаткові експлуатаційні витрати на електроенергію при очищенні зерна

$$\Delta I_E = 130,972 - 130,248 = 0,724 \text{ тис. грн}$$

Додаткові експлуатаційні витрати в цілому по зернопункту визначаємо за формулою (10.4)

$$I_2 = (0,143 + 0,055) \cdot 50 + 0,724 = 10,62$$

Загальні приведені витрати на модернізацію зернопункту визначаємо за формулою (10.3)

$$З = 10,62 + 0,15 \cdot 50 = 18,12 \text{ тис. грн.}$$

Річний економічний ефект по зернопункту визначаємо за формулою (9.1)

$$E_p = 100 - 18,12 = 81,88 \text{ тис. грн.}$$

Термін окупності додаткових капітальних вкладень

$$T_{ок} = \frac{\Delta K}{E_p}, \quad (9.8)$$

$$T_{ок} = \frac{50}{81,88} = 0,6 \text{ року}$$

9.3 Техніко – економічні показники проекту

Основні техніко – економічні показники приведені в таблиці 9.1.

					ДП 141.042.006 ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ доквм.	Підпис	Дат		69

Таблиця 9.1 – Основні техніко – економічні показники

Показники	Варіант	
	Базовий	Проектний
1	2	3
1. Валова продукція, т	5000	5000
2. Клас якості зерна	3	2
3. Встановлена потужність, кВт	135	135,75
4. Спожита електроенергія, тис. кВт·год/рік	194,4	195,48
5. Грошові витрати на електроенергію, тис.грн/рік	130,248	130,972
6. Вартість реалізованої продукції, тис. грн.	3650	4000
7. Прибуток від реалізації зерна, тис. грн.	-	100
8. Додаткові капвкладення, тис. грн.	-	50
9. Річний економічний ефект по зернопункту, тис. грн.	-	81,88
10. Термін окупності додаткових капвкладень, років	-	0,6

Удосконалення системи завантаження лінії очищення зерна на зерно пункті дозволяє отримати зерно другого класу, замість третього, через більш досконале очищення. При цьому додаткові капітальні вкладення на модернізацію зерно пункту складають 50 тис. грн., річний економічний ефект складає 81,88 тис. грн., при цьому термін окупності додаткових капіталовкладень лише 0,6 року.

ВИСНОВОК

У даному проекті розглянуті питання автоматизації зернопункту продуктивністю 16 т/год. Проведений аналіз господарської діяльності підприємства. Обґрунтована технологічна схема сушки зерна, вибрано силове електротрообладнання для технологічного устаткування.

Виконано розрахунок і вибір силового електроустаткування, виконано автоматизацію процесів, а також проектування внутрішньої силової електричної мережі, електричного освітлення, електропостачання об'єкту, організації технічної експлуатації електрообладнання об'єктів на зернопункті.

Розглянуті питання з охорони праці, визначена система управління охороною праці на виробництві.

Виконані техніко-економічні розрахунки проекту.

					ДП 141.042.006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Висновок		
Розроб	Файдюк						
Перевір.	Новосилецьки						
Реценз.							
Н. Контр.	Антипчук						
Затверд.	Нездвєцька				ЖАТФК зп F-42		
					Літ.	Арк.	Акрюшів
						71	1

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Правила улаштування електроустановок. – 2-ге вид.,переробл., і допов.- Харків: Форт, 2009. – 736 с.
- 2.Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві/ О. С. Марченко, О. В. Дацишин, Ю. М. Лавріненко [та інш.]; за ред О. С. Марченка. – К.: Урожай, 1995. – 416 с.
- 3.Гончаров В.Ф. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок/ В.Ф. Гончаров.-К.:Вища шк., 1985.-207.
4. Станкевич Г.М., Страхова Т.В., Атаназевич В.І. Сушіння зерна./ Г.М. Станкевич та ін. : Підручник .- К.: Либідь, 2007. – 352с.
5. Мельник Б.Е., Малин Н.И. Справочник по сушке и активному вентилированию зерна./ Б.Е. Мельник , Н.И. Малин – М.: Колос, 2002. – 175 с.
6. Мерко И.Т. и др. Проектирование зерноперерабатывающих предприятий с основами САПР./И.Т.Мерко и др. – М.; Агропромиздат, 2009.-298с.
7. Гулий І.С. та ін. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості/ І.С. Гулий та ін.: Підручник. – Вінниця.; Нова книга, - 2001.-487 с.
- 10.Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній: Підручник /Є. Л. Жулай, Б. В. Зайцев, Ю. М. Лавріненко, О. С. Марченко, Д. Г. Войтюк; За ред. Є. Л. Жулая. – К.: Вища освіта, 2001. – 288 с.: іл.
- 11.Серіков Я.О. Основи охорони праці: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти./ Я.О. Серіков. - Х.: ХНАМГ,2007. – 227 с.

					ДП 141.042.006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб	Файдюк				Список використаних літературних джерел		
Перевір.	Новосилецьки						
Реценз.							
Н. Контр.	Антипчук						
Затверд.	Нездвєцька						
						Літ.	Арк.
							72
						Акрвішів	2
						ЖАТФК зп F-42	