

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 схеми керування автоматизації сушіння зерна на ПП
«Слободище» Бердичівського району»

Виконав студент IV курсу, групи Е-42

спеціальність

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

_____ Тихонов А.В.

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 кафедру

І.В. Нездвєцька

“ ____ ” _____ 202__ року

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

Тихонову Антону Володимировичу

Тема проекту: «Вдосконалення схеми керування автоматизації сушіння зерна на
ПП «Слободище» Бердичівського району»

1. Керівник проекту Дурас Марія Володимирівна,

затверджені наказом навчального закладу від “ 25_” жовтня_2024_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. Детальна розробка

4. Розробка принципової електричної схеми та схеми автоматизації

5. Детальна розробка

6. Техніко-економічне обґрунтування проекту

7. Охорона праці

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

1. Схема електрична принципова.

2. 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.	25.10.2023	
Розділ 3 Розділ 4	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.2023	
Розділ 5 Розділ 6	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.2023	
Розділ 7	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.2023	
ГЧ та технічна документація.	Дурас М.В. викладач спеціальних дисциплін.	25.10.2023	

7. Дата видачі завдання “__25__” __10__ 2023__ року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Вступ. Розділ 1.	18.02.2024р.	
2.	Розділ 2. Розділ 3. Розділ 4	21.03.2024р.	
3.	Розділ 5.	25.04.2024р.	
4.	Розділ 6.	27.04.2024р.	
5.	Розділ 7.	29.05.2024р.	
7.	ГЧ1. Схема електрична принципова.	29.05. 2024р.	
8.	ГЧ2. Схема автоматизації	01.06. 2024р.	

Студент _____ Тихонов А.В.

Керівник проекту _____ Дурас М.В.

**««Вдосконалення схеми керування автоматизації сушіння зерна на ПП
«Слободище» Бердичівського району»**

РЕФЕРАТ

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

Розрахунково – пояснювальна записка містить: сторінок 56 , в тому числі розділів 7, літературних джерел .

Метою роботи є Автоматизація процесу заповнення зерноочисних агрегатів за допомогою впровадження програмного пристрою.

У даному проекті розроблена схема автоматичного керування зерноочисного комплексу КЗС.

Виробничо-господарська характеристика господарства ПП «Слободище», вибір технолоічних процесів та обладнання, детальна розробка зерноочесних агрегатів ,розрахунок освітлення виробничих приміщень, охорона праці протипожежні заходи для зерноочисних агрегатів, техніко економічне обґрунтування проекту

Ключові слова: ЗЕРНО, СИСТЕМА КЕРУВАННЯ, ЕЛЕКТРОПРИВІД, ЗЕРНООЧИСНИЙ КОМПЛЕКС, ПРОГРАМНЕ РЕЛЕ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, АВТОМАТИЧНИЙ ВИМИКАЧ.

В техніко-економічному розділі було визначено, що термін окупності капіталовкладень буде становити 2 місяці.

ЗМІСТ

	Вступ	7
1.	Виробничо-господарська характеристика підприємства	9
1.1	Виробнича діяльність господарства	9
1.2	Стан електрифікації господарства	10
2.	Вибір технологічних процесів та обладнання	11
2.1	Опис технології виробничих процесів	11
2.2	Вибір технологічного обладнання та зерноочисних машин.	21
3	Детальна розробка	26
3.1	Схема електрична принципова на релейно-контактних елементах	26
3.2	Побудова удосконаленої принципової електричної схеми	29
3.3	Побудова схеми автоматизації процесу	30
3.4	Розробка математичної моделі системи управління	30
3.5	Реалізація математичної моделі на логічних елементах	31
3.6	Побудова алгоритму роботи	34
3.7	Побудова циклограми роботи силового електричного обладнання	35
4	Опис елементної бази	36
5	Розрахунок надійності роботи системи автоматичного керування	38
6	Охорона праці	42
6.1	Умови електробезпеки	42
6.2	Загальні вимоги безпеки до виробничих об'єктів	46

					ДП.141.042.044.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тихонов А.В.			«Вдосконалення схеми керування автоматизації сушіння зерна на ПП «Слободище»»	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.					5	56
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-42		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

6.3	Захисне заземлення	48
7	Техніко-економічне обґрунтування проекту	50
	Висновок	55
	Список використаної літератури	56

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Сільське господарство все більше оснащене електричним і технічним обладнанням різними засобами та системами автоматизації, тому сучасні спеціалісти з технічною освітою можуть використовувати або використовувати в сільськогосподарському виробництві. Повинні бути знайомі з побудовою різних систем автоматизації технічних процесів, спрямованих на. Планується зробити серйозний крок в автоматизації виробництва шляхом завершення комплексної механізації всіх виробничих і невиробничих цехів і переходу на автоматизовані цехи і автоматичні операції, а також автоматичні системи управління і проектування.

Сільське господарство не є винятком.

Передбачається комплексне впровадження надійних засобів механізації, електрифікації та автоматизації виробництва, створення умов праці для сільського життя, наближених до міст.

Існує сільськогосподарське виробництво, енергонасиченість якого порівнянна з промисловим виробництвом.

Перше завдання — запровадити вдосконалену та надійну автоматизовану систему, яка забезпечує оптимальних способи вирощування тварин, птиці та рослин і зменшує споживання кормів, добрив тощо.

У сільському господарстві використовується велика кількість електродвигунів, обігрівачів та іншого електрообладнання.

Широке впровадження механічних систем комплексної механізації та електрифікації сільськогосподарського виробництва значно підвищило технічну оснащеність тваринницьких і рослинницьких процесів.

Більшість нової сільськогосподарської техніки оснащена сучасними електроприводами та засобами механізації.

					ДП.141.042.044.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Тихонов А.В.						
Перевір.		Дурас М.В.					7	56
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-42		
Н. Контр.								
Затверд.		Лаврішев О.О.						

Подальший розвиток електрифікації села має супроводжуватися підвищенням ефективності використання електричної енергії та застосуванням енергозберігаючих технологій.

Важливим чинником економічного та соціального розвитку цієї країни є безперервне збереження електроенергії та всіх видів енергетичних ресурсів.

У сфері електрифікації це завдання неможливо вирішити без використання енергозберігаючих та науково обґрунтованих технологій енергоспоживання.

Подальше підвищення продуктивності праці в сільськогосподарському виробництві неможливе без комплексної електрифікації та автоматизації виробничих процесів.

Комплексна електрифікація – це електрифікація виробничих процесів на більш високому, економічнішому та раціональнішому рівні.

Це гармонійне поєднання передової механічної техніки, системи автоматизації електричних машин, раціональної організації праці та виробництва з широким використанням електроенергії, що значно підвищує продуктивність праці та гарантує збільшення кількості та якості продукції.

Важливою умовою реалізації комплексної електрифікації є прогресивна техніка виробництва машин.

Правильна і раціональна структура технологічних процесів є вирішальним чинником у виробництві механічних систем і при визначенні витрат праці та електроенергії.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Виробнича діяльність господарства

ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "СЛОБОДИЩЕ" зареєстрована за юридичною адресою Україна, Житомирська обл., Бердичівський р-н, село Слободище, ВУЛИЦЯ КАРПЕНКА.

Виробничі площі: • Насінництво • Рослинництво • Тваринництво Фахівці «СЛОБОДИЩЕ» вирощують 1-3 сорти озимої пшениці, озимого ячменю та ярого ячменю.

У 2021 році загальна кількість свиней сягнула 4,5 тис. голів та 2,9 тис. голів ВРХ.

Експорт зернових сягнув 4,65 млн тонн у 2020-2021 маркетинговому році (липень 2020-червень 2021) і 4,3 млн тонн у 2020 році.

Основні експортні культури: пшениця, ячмінь, кукурудза.

У період з 2019 по 2021 рік земельний портфель компанії становитиме 82,5 тис. одиниць га сільгоспугідь перевищує дозволenu площу (14%), сягаючи понад 30%.

Для післязбирального очищення та штучного сушіння зерна застосовуються стаціонарні зерноочисно-сушильні системи та системи вентиляції.

Для цих пунктів промисловість випускає зерноочисні комплекси типу ЗАВ, мийно-сушильні комплекси типу КЗС, зерновентиляційні бункери БВ-25.

					ДП.141.042.044.ПЗ								
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Тихонов А.В.			ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА				Літ.	Арк.	Акрушів		
Перевір.		Дурас М.В.									9	56	
Реценз.									ЖАТФК, гр. Е-42				
Н. Контр.													
Затверд.		Лавріщев О.О.											

1.2 Стан електрифікації господарства

Електропостачання допоміжного парку здійснюється від РЕМ по ВЛ 0,4 кВ.

На території ферми знаходиться підстанція 100 кВА 10/0,4 кВ.

Живлення здійснюється по кабелю СІП 4*35.

Кількість анкерних опор - 5 і проміжних опор - 10.

Загальне споживання електроенергії становить 2996059,6 кВт/год.

Компанія має двигуни потужністю від 0,27 кВт до 40 кВт.

Загальна кількість двигунів - 84.

Сумарна потужність усіх двигунів становить 613,7 кВт.

Крім того, ферма обладнана великою кількістю освітлювальних ламп, водонагрівачів тощо.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОБЛАДНАННЯ

2.1. Опис технології виробничих процесів.

Під час збору врожаю зерна проходять різні процеси обробки та сушіння.

Очищення та сушіння після збирання, досушування при зберіганні здійснюють насамперед за допомогою активного вентилявання, очищення, сортування та спеціальної обробки насіння під час підготовки до сівби.

Технічний процес післязбиральної обробки зерна полягає в тому, що зібране зерно подається в зерномийний потік, де воно проходить наступні додаткові операції обробки в послідовності: Сортування.

Від усієї маси відокремити пошкоджені (биті) зерна і слабкі зерна.

Штучна сушка в сушарці.

Це необхідно, якщо зібране зерно має високу вологість.

При цьому зерно зважують як у сирому стані, так і після промивання, перед відправкою на зерновий склад.

Зібране зернозбиральним комбайном зерно необхідно відсортувати для видалення сторонніх домішок і приблизно 60% його штучно висушити.

Оскільки загальний урожай зерна в господарстві становить приблизно 1000 тонн, для мийки та сушіння ми вибираємо зерномийно-сушильний комплекс КЗС, який призначений для мийки та сушіння.

КЗС Зерномийно-сушильний комплекс складається з мийно-сушильного відділень.

Дві сушарки СЗПБ-2А можуть працювати як послідовно, так і паралельно в залежності від вологості зерна.

Крім запропонованих вище комплексів, завантажувальні конвеєри КШП-20 будуть використовуватися на зернопроводах і механізованих складах зберігання зерна, де встановлені ці завантажувальні конвеєри.

					ДП.141.042.044.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОБЛАДНАННЯ	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Тихонов А.В.						
Перевір.		Дурас М.В.					11	56
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-42		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

Зерноочисне відділення оснащено автопідйомником ГАП-2Ц, зернозавантажувальним лотком 2ТКМ-10 висотою 12,4 м, машиною для первинного очищення зерна, повітряно-сітковою зерноочисною машиною ЗВС-5В для вторинного очищення, редукторним шнеком.

Конвеєр, трієр-агрегат БТ-5, система кондиціонування продуктивністю 10 000 м³/год, бункерний блок.

Все зерноочисне обладнання та система центрального кондиціонування встановлені в приміщенні, підлога якого утворює стелю над бункерним блоком.

Останній складається з двох бункерів.

Одна служить резервним об'ємом перед первинним очищенням, а друга розділена на три частини і служить для накопичення чистого зерна, відходів і комбікорму.

Бункер встановлено на шести металевих стовпах, розташованих на висоті, яка дозволяє транспортним засобам вільно проходити під ним і дозволяє вивантажувати промиле зерно, відходи та корми безпосередньо на транспортний засіб.

Зерносушильний цех оснащений норією 2ТКН-10 висотою 8,4 м та двома зерносушарками СЗПБ-2А.

У комплексі КЗС прийнята наступна технічна схема: Зерно, що надходить, вивантажується з вагона в приймальний бункер за допомогою автопідйомника.

Звідси зерно надходить у норію 2ТКН-10 і надходить у передмийку або передбункер (в залежності від розташування розподільника на виході норії).

Після первинного промивання залежно від вологості зерно направляють на другу секцію норії в сушильну камеру або зерномийну для вторинного промивання.

У машині ЗВС домішки різного розміру та аеродинамічних властивостей спочатку відокремлюються від частинок.

Після очищення в машині ЗВС зерно направляється на стрічковий конвеєр, звідки подається на трієрну установку.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тут домішки відокремлюються від маси частинок по довжині, довгі домішки відокремлюються у верхньому барабані Трієра, а короткі домішки відокремлюються в нижньому барабані.

Промите зерно самопливом потрапляє в чистий зерновий бункер.

Відходи з повітряної решітки і системи центрального повітря також розподіляються до бункерів для корму та відходів.

Чисте зерно, корми та відходи можна завантажити на транспортний засіб із відповідних контейнерів.

Якщо зерно вологе і потребує досушування після першого промивання, воно направляється в зерносушильний цех, який обладнаний однією норією 2ТКН-10 і двома зерносушарками ЗСПБ-2А.

Останні можуть працювати як послідовно, так і паралельно.

Безперервні операції проводять для сушіння зерна з вологістю 20% і більше.

Робота зерносушарки змінюється шляхом зміни положення сепаратора, що подає зерно в зерносушарку.

Висушене зерно надходить в камеру зерномийного відділення і подається на допромивку в повітряну решітку зерномийної машини.

Далі зерно та відходи переміщуються відповідно до технічної схеми, що розглядається.

З бункера попередня зернова маса надходить на норію в зерноочисне відділення, яке знаходиться на одній лінії з надходженням зерна з приймального бункера на рис. 2.1.

Наведено схему технологічного процесу післязбиральної обробки насіння зернових, продовольчого та фуражного зерна.

Залежно від вихідної якості, кількості та призначення зерна можлива переробка зернового матеріалу за різними технологічними варіантами (зазвичай опускаються).

Наприклад, обробка зерна та насіння без сушіння, попереднього очищення, повітряного сортування тощо.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13



Рисунок 2.1. Схема технологічного процесу післязбиральної обробки насіння зернових, продовольчого і фуражного зерна.

Очищення — сепарація (розділення) зернової суміші на окремі частини з різними фізико-хімічними властивостями (розміром, щільністю тощо).

Розрізняють три види очищення: попереднє, первинне і додаткове.

Попередня промивка використовується для свіжозібраного зерна з вологістю до 35%.

При цьому в промитому зерні знижується вміст найбільших і дрібних домішок (з 15...20 до 3%), видаляється частина надлишкової вологи, підвищується його плинність, а подальша обробка (особливо сушіння) .

Підвищує стійкість зерна до самозаймання при проміжному зберіганні.

Попередньому промиванню підлягає зерно свіжозібраного вологістю 22% і менше або попередньо оброблене та висушене з вологістю 18 % і менше.

Одночасно із зерна видаляють великі і дрібні домішки, борошно і дрібну фракцію.

Вміст домішок у зерні знижується з 8...10% до 1...3%.

Вихідна зернова суміш поділяється на три частини: очищене зерно, кормові відходи та домішки.

Вторинне промивання допомагає видалити забруднення поблизу зерна та насіння бур'янів, які важко видалити із зерна.

Ця промивка розділяє зернову суміш на насіннєву фракцію, вторинні зерна, легкі домішки, дрібні домішки та великі домішки.

Основному попередньому та первинному очищенню підлягає продовольче та фуражне зерно, а також вторинному очищенню насіння. Сушіння знижує вологість зерна з початкового стану до кондиційного (14-17%), що дозволяє зерну зберігатися тривалий час.

Крім запобігання псуванню зерна, сушіння сприяє видаленню домішок під час промивання, вирівнює механічні властивості зернової маси, полегшує транспортування зерна по самопливних трубах.

Технічні характеристики технічного оснащення переробного комплексу.

- 1.Маса автомобіля.
- 2.Ліфт автомобільний.
- 3.Яма.
- 4.Колесо огляду.
- 5.Сортувальник зерна вібраційний.
- 6.Бункер примусової вентиляції.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

7.Зерносушарка шахтна.

8.Вториннае очищення.

9.Трієр.

10.Зерноскровище.

11.Контейнер для відходів.

Ш - Заслонка.

К – Перехідний клапан.

Після зважування зерна на вагах 1 автомобільним підйомником 2 воно вивантажується з автомобіля і потрапляє в сміттєзбірник 3.

Продукт проходить з бункера 3 через норію 4 до вібраційного центрального зернового сепаратора 5.

Для видалення із зерна механічних домішок частина зерна за допомогою перехідного клапана К1 і елеватора 4 надходить у бункер активного вентилявання 6, а потім за допомогою норі 4 надходить у шахтну зерносушарку 7, зерно проходить вторинне промивання 8 , промите і висушене трієрним пристроєм 9 зерно направляється в накопичувальний бункер 10 , а відходи – в сміттєвий бункер 11 .

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Вся техніка та пульти управління змонтовані на бункерних блоках, які служать опорою для конструкції та контейнерів.

Для тимчасового зберігання переробленого зерна.

Сушильне відділення має сушарки СЗШ-16 з двома шахтами 20, 12, п'ятьма норіями 7, 5, 11, 13, 15, охолоджуючими колонами 8, 14 і постом управління. Мийно-сушильне відділення технічно пов'язані між собою зерновими лініями. Технологія управління пропонує можливість складних рухів у семи різних варіаціях. Тобто паралельно або послідовно, що беруть участь у роботі всіх машин або окремих машин.

Вивантаження зерна з кузова автомобіля здійснюється автопідйомником 16 у розвантажувальну яму 17, звідки транспортується по завантажувальному лотку 5 до передмийної машини 6 і далі по жолобах 11 і 13 в шахту сушарки.

Висушене зерно транспортується із сушарки по жолобах 9 і 15 до градирень 8 і 14, охолоджується зовнішнім повітрям і потім направляється норією 7 у вітрозахисту 4 для подальшого промивання.

Надіслати в пробний блок 1 для сортування.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

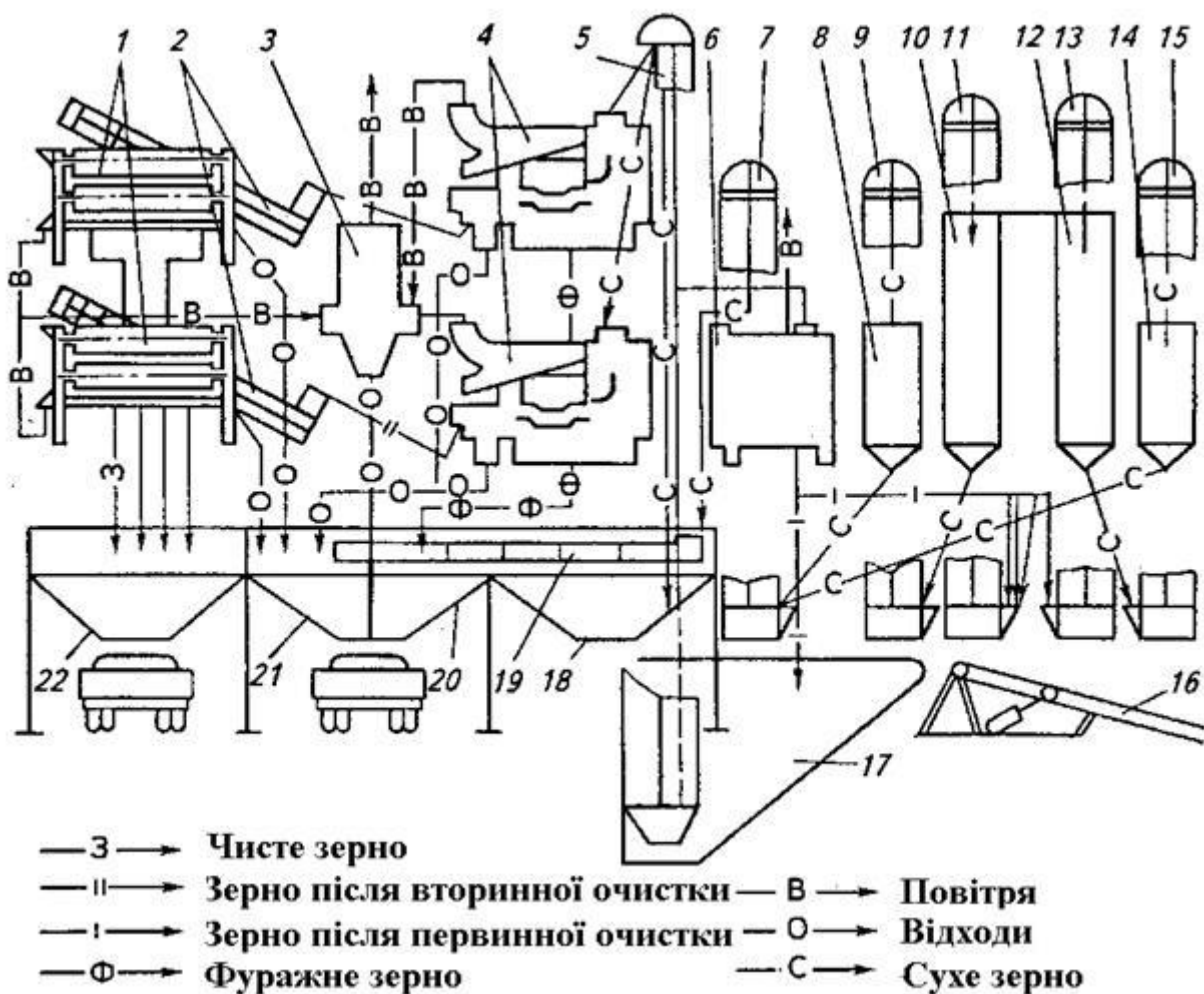


Рисунок 2.3. Технологічна схема комплексу КЗС-20Ш.

Очищене насіння та відходи направляються у відповідні секції блоку бункера (рисунок 2.3).

Зерносушарка СЗШ-16 має два вали.

При вологості зерна до 20% потік зерна розділяється і проходить через обидві шахти одночасно.

При вологості вище 20% весь потік проходить через обидві шахти по черзі. Якщо шахти працюють паралельно, норії 11 і 13 рівномірно розподілятимуть зерно між двома шахтами одночасно.

Висушене та охолоджене зерно подається з норії 7 у попередній бункер 18, звідки самопливом надходить у другий потік раденорії 5.

При безперервній роботі шахти зерно з передмийки 6 направляється через норію 13 в шахту 12 справа. Сухе зерно вивантажується з розвантажувального вагона в норію 15 і передається в градирню 14. Охолоджене зерно вивантажується з вежі 14 через шлюзовий затвор і через норію 11 надходить у другу шахту 10 сушарки. Після сушіння другої шахти зерно направляється з норії 9 в градирню 8, звідки норією 7 воно частково вивантажується через шлюзовий затвор у резервний бункер 18, а завантажене на очищення норією 5 направляється куди.

У повітропроводі легкі домішки відокремлюються від зерна та транспортуються через систему повітропроводів у відстійну камеру центральної системи всмоктування 5, де домішки видаляються в зону відходів, а очищене повітря вентилятором направляється назовні.

У повітряно-просівній машині зернова суміш розділяється на три частини: чисте зерно , фуражне зерно та відходи.

Промите зерно стрічковим конвеєром 2 подається на трієрну установку 1, де додатково видаляються довгі та короткі домішки, не розділені повітряним сепаратором.

Залежно від призначення та ступеня засмічення зерна блоки трієрів налаштовані на паралельну або послідовну роботу циліндрів.

Чисте зерно і промивні фракції по системі зернопроводів подаються у відповідні бункери.

Зерномийна установка і комплекс складається з повітряного сепаратора Трієр.

Попереднє очищення, основне очищення і доочищення проводять за допомогою повітряно-грохотної машини.

Трієр використовується для доведення продукту до певного стану, а використання трієру викликає розщеплення по довжині зерна.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Вибір технологічного обладнання та зерноочисних машин.

Окремі машини використовуються для мийки зерна або в складі поточної технологічної лінії.

Поточний рядок поділяється на: зерномочних агрегатів (ЗАВ) в основному задіяні в південному регіоні, куди на післязбиральну доробку надходить зернова маса вологістю до 16%.

Зерномийно-сушильний комплекс (КЗС) – у господарствах лісостепової та поліської зон.

Спеціальна лінія.

Для обробки насіння комплекси ЗАВ і КЗС додатково комплектуються насіннеочисними приставками СП-5, СП-10, СП-20.

У серійне виробництво входить установки для очищення палів під марками: ЗАР-5, ЗАВ-10, ЗАВ-20, ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50, ЗАВ-100.

Вони призначені для того, щоб гарантувати, що зерно досягає базових стандартів за один прохід і приймає, очищає, транспортує та зберігає зерно з вмістом вологи 16% або менше.

Лінія Flow Line є універсальною, оскільки регульовані приводи машини забезпечують обробку насіння різних культур.

Найважливіші машини й устаткування в складі агрегату чи комплексу об'єднані, взаємоузгоджені за продуктивністю й керовані дистанційним керуванням.

агрегати продуктивністю 10, 20, 25, 40 т/год і вище розраховані на господарства з річним виробництвом зерна 2500-3000 тонн, 5000-6000 тонн і понад 6000 тонн.

ЗАВ властивості.

Складна зерномийна установка складається з конструктивних частин, арматури та механічного обладнання.

Складові частини включають зерноприймальну секцію, норію, фундамент для опори бункерних блоків, майданчик для авторозвантажувача, рампу для заїзду автотранспорту в авторозвантажувач.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Металева арматура - це місце, де збираються всі машини та обладнання.

Знизу розміщені бункерні блоки, що дозволяє автомобілям проїжджати під кожним бункером для вивантаження зерна з бункера в бункер.

Машини складаються з автоматичних розвантажувачів, завантажувальних нолій (чашкових конвеєрів, які переміщують зерно вертикально), повітряних ситів, триєрних блоків, систем центрального повітря, передавальних конвеєрів, зернових ліній, панелей керування тощо.

Розвантажувач (ГАП-2С або ГУ АР-15) розвантажує автомобіль за допомогою двох гідроциліндрів і поворотного механізму (МАЗ-203).

Норія буває однопотокова або двопотокова (остання подає зерно в дві лінії або працює з двома культурами).

Вони відрізняються розміром і способом регулювання натягу конвеєрної стрічки.

Норія має пристрій, який автоматично закриває нижній клапан.

Машина підключається до загальної схеми пристрою і працює наступним чином: При включенні електродвигуна Норії на електромагніт подається струм, який втягує якір в котушку і переміщує гальмівну стрічку.

Система центрального кондиціонування включає електровентилятор, відцентровий інерційний сепаратор домішок, каркас, ряд повітроводів, кожух і труби.

Система створює повітряний струмінь в робочому каналі сортувальників повітря (ЗАВ-10 і ЗАВ-20) для очищення зерна без використання вентиляторів або для збору пилу в закритих частинах агрегату.

Усі забруднювачі спочатку потрапляють у конічний збірний контейнер, потім через вихлопну трубу потрапляють у смітєвий бункер і потрапляють в атмосферу через повітря, що протікає через жалюзі.

Різні системи центрального кондиціонування відрізняються лише набором повітроводів, потужністю та розміром вентилятора, а також грязеуловлювачами.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

В апаратах ЗАВ-25 і ЗАВ-40 скломашина має власний вентилятор, тому відсмоктувальна система служить тільки для видалення пилу і легких забруднюючих речовин з повітря.

Характеристика зерномийно-сушильного комплексу (КЗС).

Комплекси КЗС обладнані шахтними (КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-25Ш, КЗС-40Ш, КЗР-5) або барабанными сушарками (КЗС-10Б, КЗС-10Б2, КЗС-20Б).

Все обладнання комплексу кріпиться до будівлі каркасами з металевої арматури.

Для сушіння пшениці продуктивність комплексів КЗС-10Б і КЗС-10Ш становить 8 т/год, КЗС-20Ш, КЗС-20Б, КЗР-5 – до 16, КЗС-25 – до 20 т/год, мийка – 10, 20 і 25 т/год відповідно.

Базовою моделлю КЗС є комплекс КЗС-10.

Композити КЗС випускаються в трьох модифікаціях.

Виготовлений на базі барабанної сушарки СЗСБ-8 (КЗС-10Б).

На базі шахтної сушарки СЗШ-8 (КЗС-10Ш).

На базі 2-х барабанної сушарки ЗСПБ-4 (КЗС-10Б2).

При тій самій продуктивності, що і ЗАВ, КЗС замість однопоточної норії має додаткову машину для попереднього очищення зерна.

2-тактова 2-потокова норія (тільки для очищення зерна або для очищення та подачі зерна) сушарка) та засипної ями, що складається з двох частин.

Технічна функціональна схема КЗС-10Б наступна: , з приймального бункера ворох подається в машину для попереднього промивання і висушене зерно направляється в другу секцію машини вороху Норія.

Після попереднього промивання вологе зерно надходить у сушарку, а потім на домийку.

КЗС-10Б2 містить дві сушарки СЗСБ-4, які можуть працювати паралельно або послідовно.

В останньому випадку продуктивність знижується вдвічі.

Зерносушильні комплекси та агрегати ЗАВ з переробки насіннєвого матеріалу оснащені насіннєочисним обладнанням належної продуктивності.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Комплекс мийно-сушильний комплекс рисового зерна КЗС-5 (можна також промивати і сушити зерно інших культур) оснащений шахтною сушаркою, бункерними блоками (4 шт.) і відрізняється від агрегату ЗАР-5.

Повітряний просіювач, змінний комплект повітропроводів і пульт управління для попереднього очищення зерна.

У зерносушарці СЗШ-16Р теплоносієм є суміш димових газів і повітря, або просто нагріте повітря.

Бункери цього комплексу можуть використовуватися в комплексі з сушаркою (для проміжного дозрівання, тобто перерозподілу вологи) або незалежно один від одного.

Вибір ковшового елеватора

$$V = \frac{Q_p}{3.6 v p_m \varphi};$$

$$V = \frac{20000}{3.6 \cdot 1.7 \cdot 700 \cdot 0.8} = 5.83 \text{ л.}$$

Елеватор ковшовий вертикальний продуктивністю $Q, \text{т/год}$ призначений для транспортування зерна з висотою підйому $H=11 \text{ м}$ і щільністю зерна $\rho=700 \text{ кг/м}^3$.

Виберіть стрічковий елеватор з ковшовим завантаженням, відцентровим завантаженням і розвантаженням і швидкістю стрічки $v = 1,7 \text{ м/с}$.

Ківш глибокий і коефіцієнт наповнення $\varphi = 0,8$.

Визначте місткість ковша на метр елемента розтягування за такою формулою: Для отриманої місткості використано відро ІІІ типу шириною $V_k = 280 \text{ мм}$ і об'ємом $i = 6,2 \text{ л}$.

Найбільш ефективним є крок $t = 180 \text{ мм}$.

Вибравши відро, встановіть швидкість.

Нарешті, $v = 2,2 \text{ м/с}$.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Ширина стрічки $V = V_k + 100 = 280 + 100 = 380$ мм.

Найближче значення за стандартом - 400 мм, що відповідає отриманому значенню В.

$$g = \frac{Q_p}{3.6v};$$

$$g = \frac{100}{3.6 \bullet 2.2} = 12.63 \text{ кг/м.}$$

Маса вантажу на 1 м тягового елемента становить: Виберіть елеватор зерна типу НЗ-20.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

3 ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА

3.1 Схема електрична принципова на релейно-контактних елементах

Для керування електродвигунами зерносушильного відділення встановлений контактний елемент, який дозволяє вибрати необхідний режим роботи та ввімкнути відповідні машини та механізми за обраною технологічною схемою вимкнено.

Пункт управління оснащений автоматичними вимикачами, електромагнітними вимикачами і кнопками управління.

Принципова електрична схема автоматичного управління очисним відділенням комплексу КЗС-20Ш наведена на рисунку 3.1.

Залежно від кількості зернових грудок і засміченості встановлюються відповідні положення перемикачів SA1 і SA2, а сім різних опцій вказують на режим роботи пристрою, робота, коли перемикач SA1 переведено в положення 3.

У всіх машинах, залежно від роботи перемикача SA2 (положення 1 або 2), попереднє миття, промивання повітрям, промивання сита та промивання, а також звичайні операції машини на першому або можливий другий стовпець.

Якщо перемикач SA1 знаходиться в положенні 1, машина може працювати в трьох варіантах, перелічених вище, але блок Трієра використовувати не можна.

Якщо перемикач SA1 знаходиться в положенні 2, попередня мийка також активована.

Для запобігання засміченню зерна під час пуску та зупинки машини порядок пуску електроприводу машини протилежний руху зерна, а порядок зупинки – потоку зерна.

					ДП.141.042.044.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тихонов А.В.			ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.					26	56
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-42		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

Як приклад розглянемо поведінку схеми при включенні автоматів за базовим варіантом при включенні всіх автоматів.

Спочатку увімкніть машину QF1...QF5, встановіть перемикач SA1 у положення 5 і SA2 у положення 2, за допомогою кнопки SB10 подайте звуковий сигнал, запустіть машину та електрично увімкніть центральну систему всмоктування M1.

Привід (5,5 кВт).

Кнопками SB4 і SB6 вмикаються електроприводи M2 і M3.

Електроприводи M2 і M3 мають потужність по 1,5 кВт на два трієрні блоки.

Трансмісійні конвеєри і повітропросіювальні машини працюють з електроприводами M4, M5 (по 1,5 кВт) або M6, M7 (по 1,1 кВт).

Після замикання контактних блоків KM2: 2 і KM3: 2 вони включаються в схему магнітних пускачів KM4...KM7 кнопками SB4, SB6 і SB5, SB7.

Тільки після цього увімкніть електроприводи M8 (3 кВт) норії, M9 (1,1 кВт) попередньої мийки та M10 (2,2 кВт) сміттевого конвеєра через блок-контакти KM6: 2 або KM7.2.

Потім кнопка SB9 - M11 - електропривод Radenoria (4 кВт).

Автомат норії стулок A3H1 і A3H2 відкривається автоматично через контактний блок KM11.2.

Натисніть кнопки "Стоп" SB9...SB1, щоб зупинити машину в зворотному порядку.

При переповненні лійки перемикаються контакти датчиків рівня SL1....SL4, вмикається звуковий сигнал ON і гаснуть відповідні сигнальні лампи HL11....HL14.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

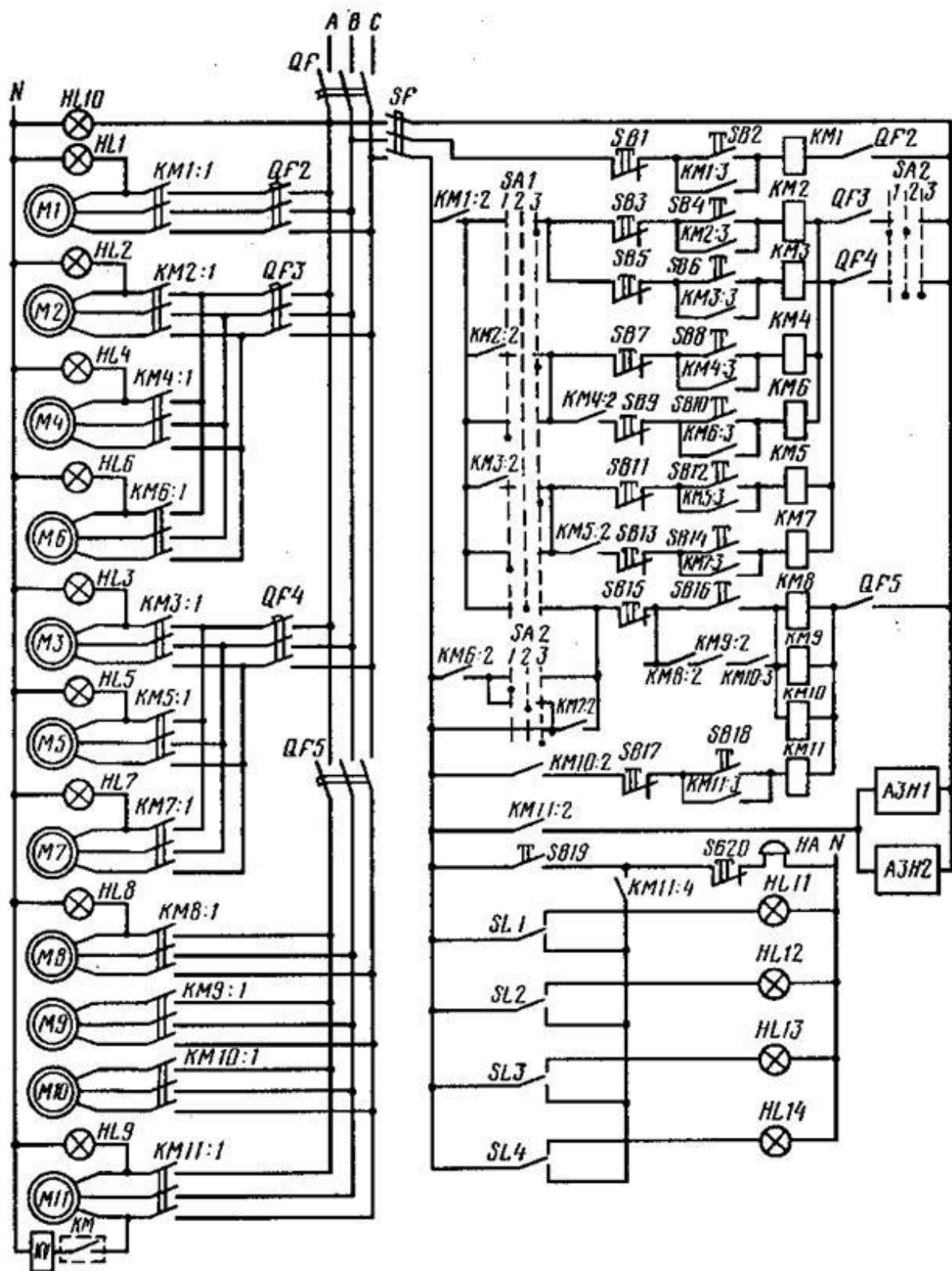


Рисунок - 3.1. Принципова електрична схема автоматичного керування зерноочисного агрегату КЗС – 20Ш

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.141.042.044.ПЗ

Арк.

28

3.2 Побудова удосконаленої принципової електричної схеми

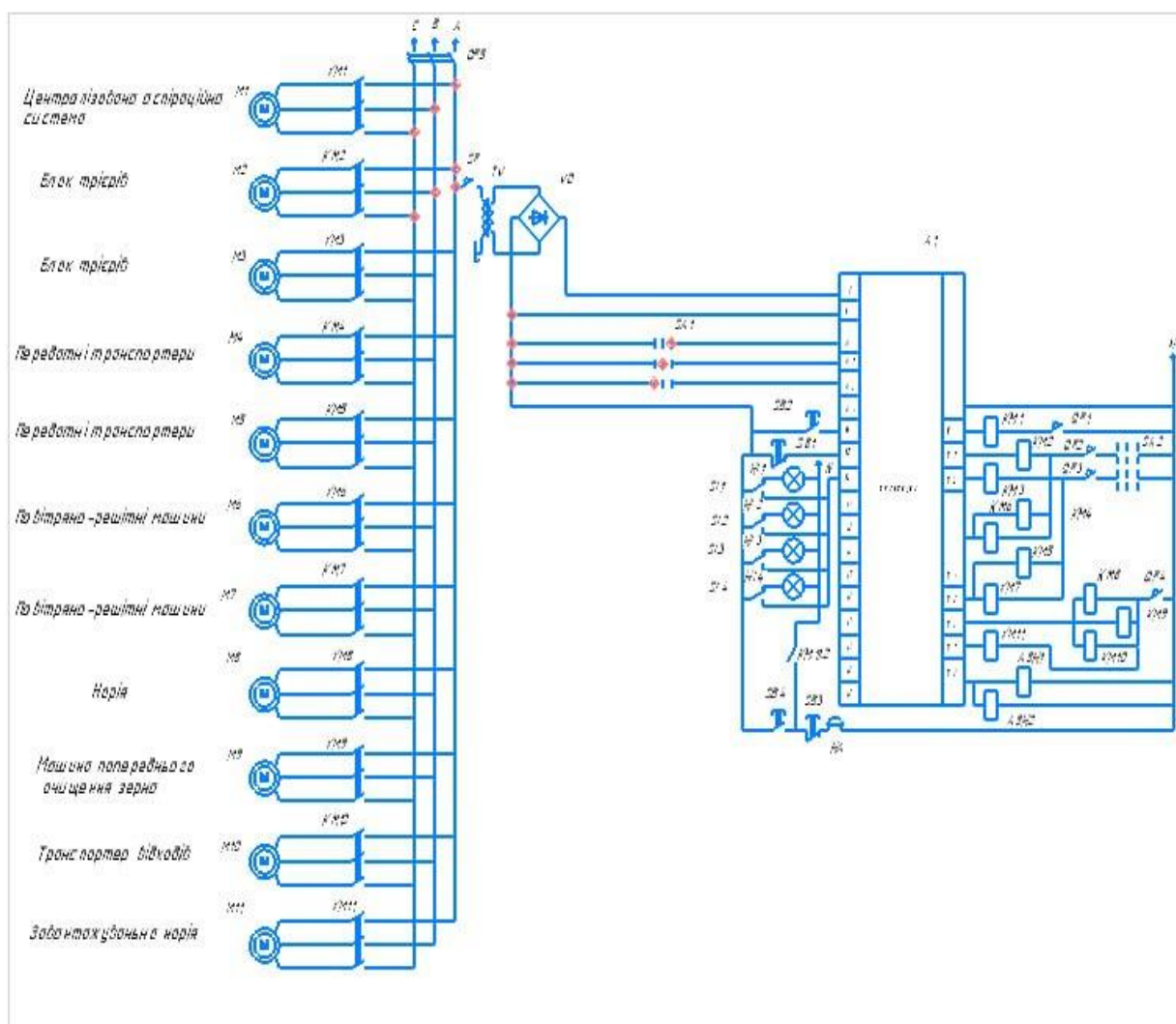


Рисунок 3.2 - Принципова електрична схема автоматичного керування зерноочисного агрегату КЗС – 20Ш з використанням ПР

3.3. Побудова схеми автоматизації процесу

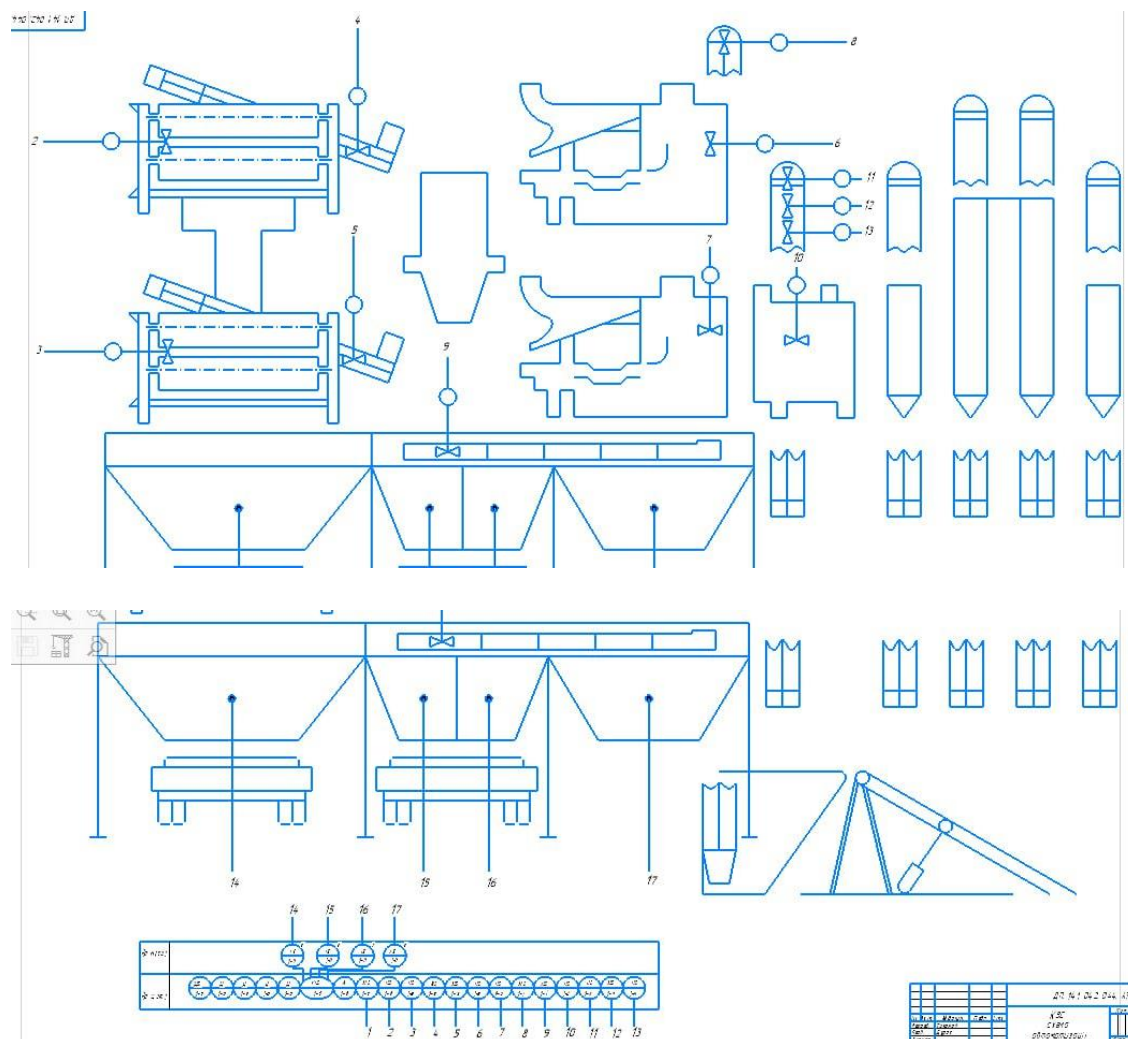


Рисунок 3.3 - Схема автоматизації зерноочисного агрегату КЗС – 20Ш з використанням ПР

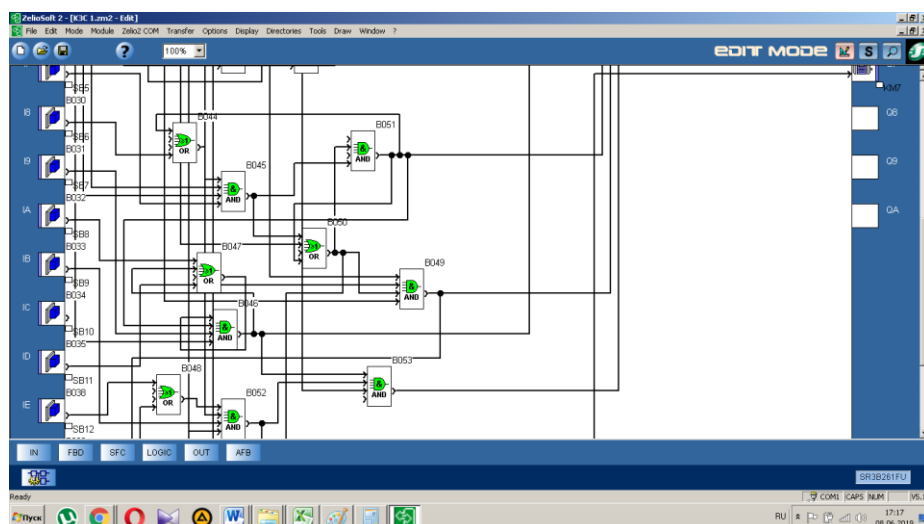
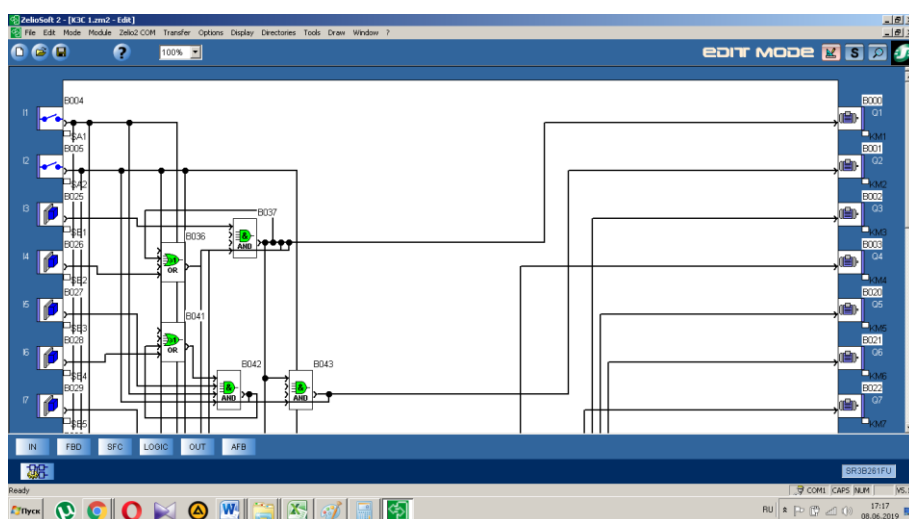
3.4 Розробка математичної моделі системи управління

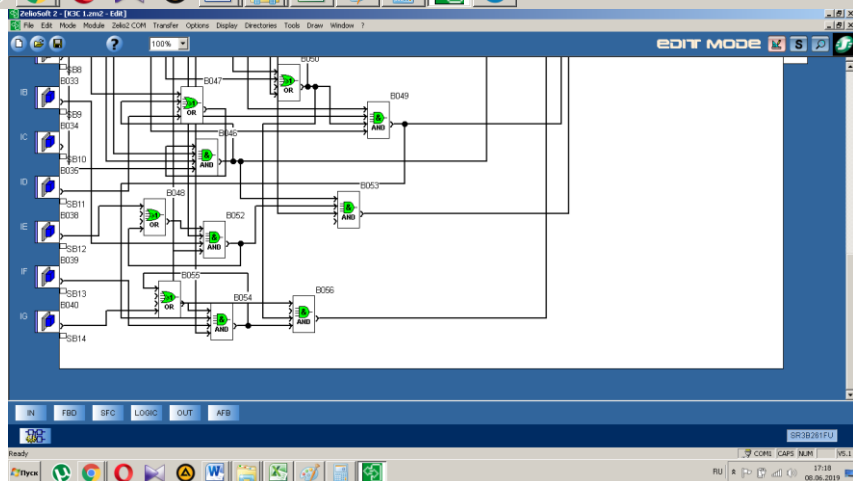
В даному випадку модель виконана одразу на спрацювання всієї схеми автоматично, без проміжного варіанту – частинами.

$$SF * (SB1 * (SB2 + KM1) * KM1 * QF1 + KM1.2 * ((SA1 * SB3 * (SB4 + KM2) * KM2) + (KM2.2 * SA1 + SA1) * (SB7 * (SB8 + KM4) * KM4 + KM4.2 + SB9 * (SB10 + KM6) * KM6) * QF2 * SA2 + (((((KM3.2 * SA1 + SA1) * (SB11 * (SB12 + KM5) * KM5 + KM5.2 * SB13 * (SB11 + KM7) * KM7))) + SA1 * SB5 * (SB6 + KM3) * KM3) * QF3 * SA2) + (((((KM1.2 * SA1) + ((KM6.2 * (SA2 + SA2) + SA2) * KM7.2) * SB15 * (SB16 + KM8 * KM9 * KM10) * (KM8 * KM9 * KM10)) + KM10.2)) + KM10.2 * SB17 * (SB18 + KM11) * KM11) * QF4 + KM11.2 * (ASH1 + ASH2) + (SB19 * (SL1 * (HL1 + KM1.1.4) + SL2 * (HL2 + KM11.4) + SL3 * (HL3 + KM11.4) + SL4 * (HL4 + KM11.4))) * SB20 * HA) = f(x).$$

3.5. Реалізація математичної моделі на логічних елементах

На основі математичної моделі системи управління розробляється безконтактно-логічна схема керування для агрегату (рис. 3.4).





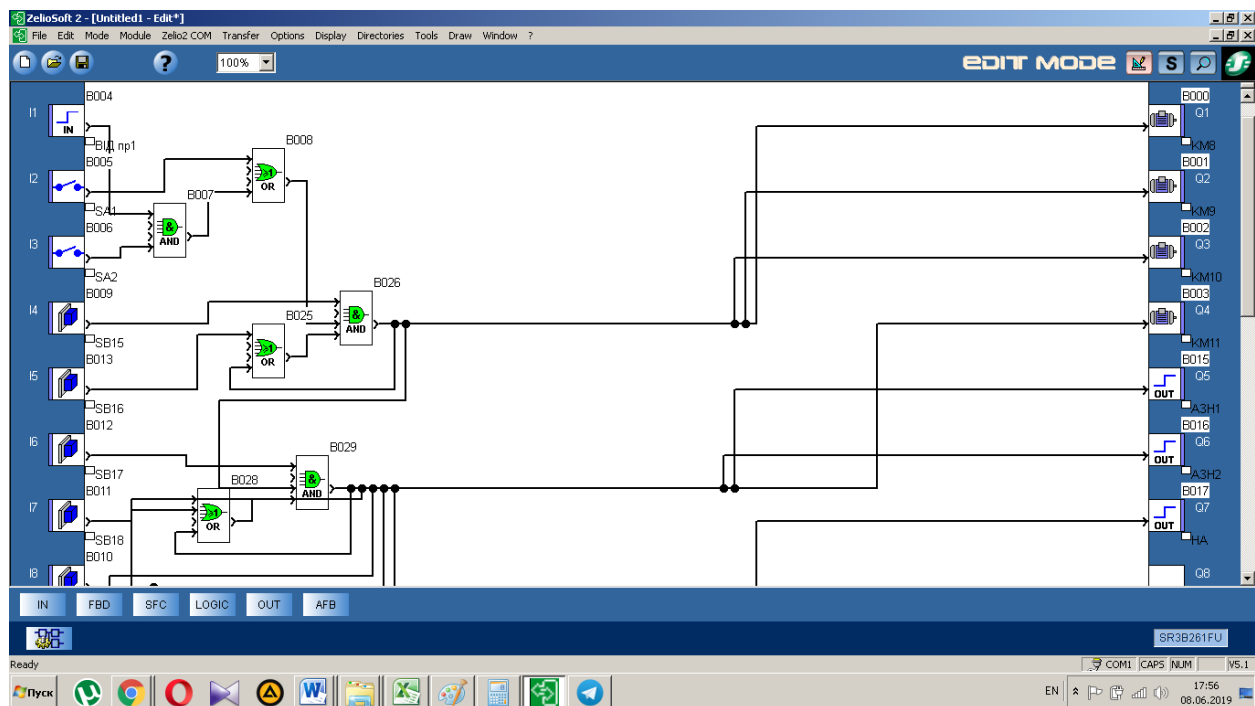


Рисунок 3.4 – Схема реалізації математичної моделі на логічних елементах роботи у програмі ZelioSof

3.6. Побудова алгоритму роботи

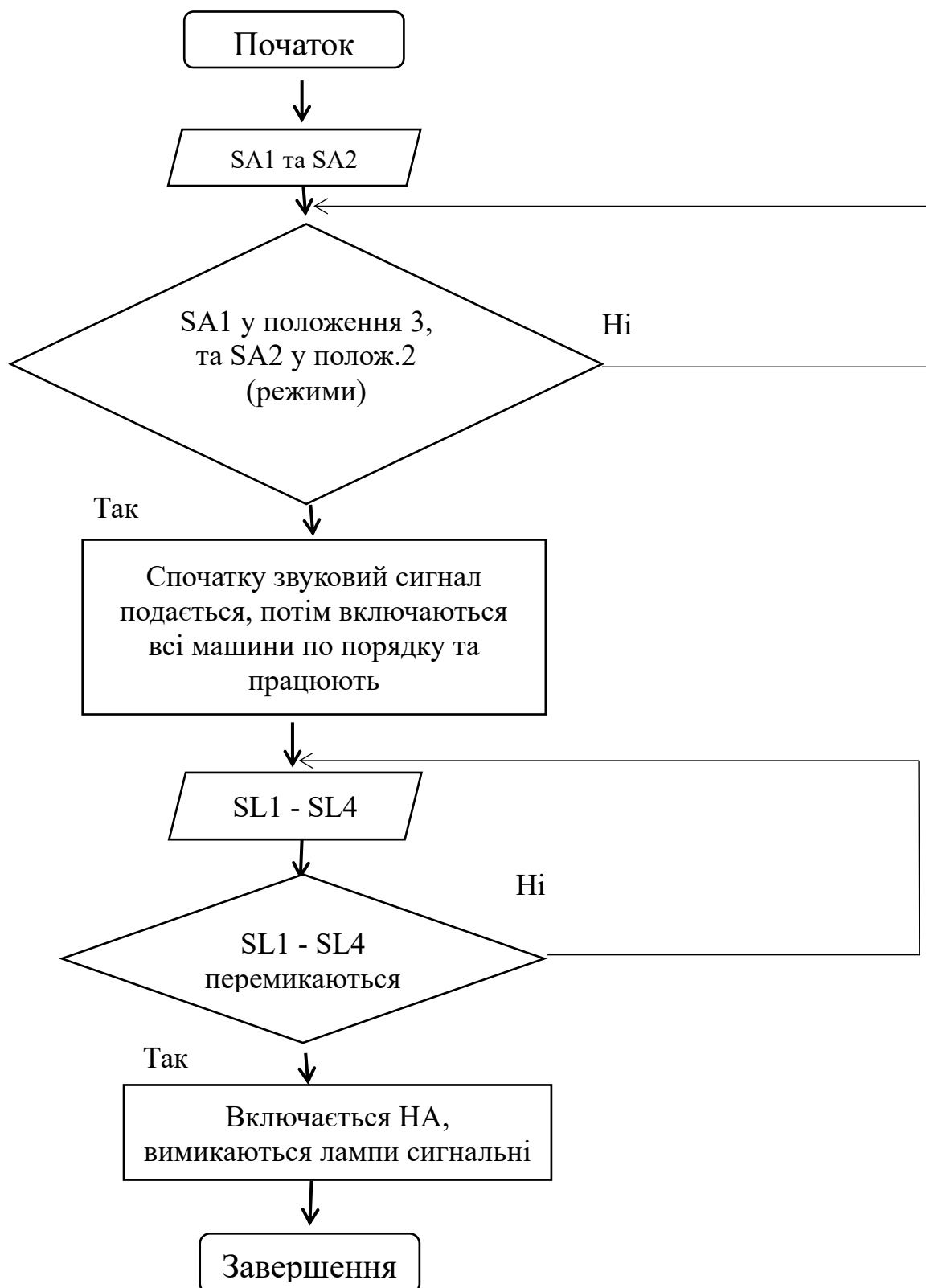


Рисунок 3.5 - Алгоритм роботи схеми

3.7. Побудова циклограми роботи силового електричного обладнання

На рисунку 3.6 зображено циклограму роботи силової схеми у автоматичному режимі.

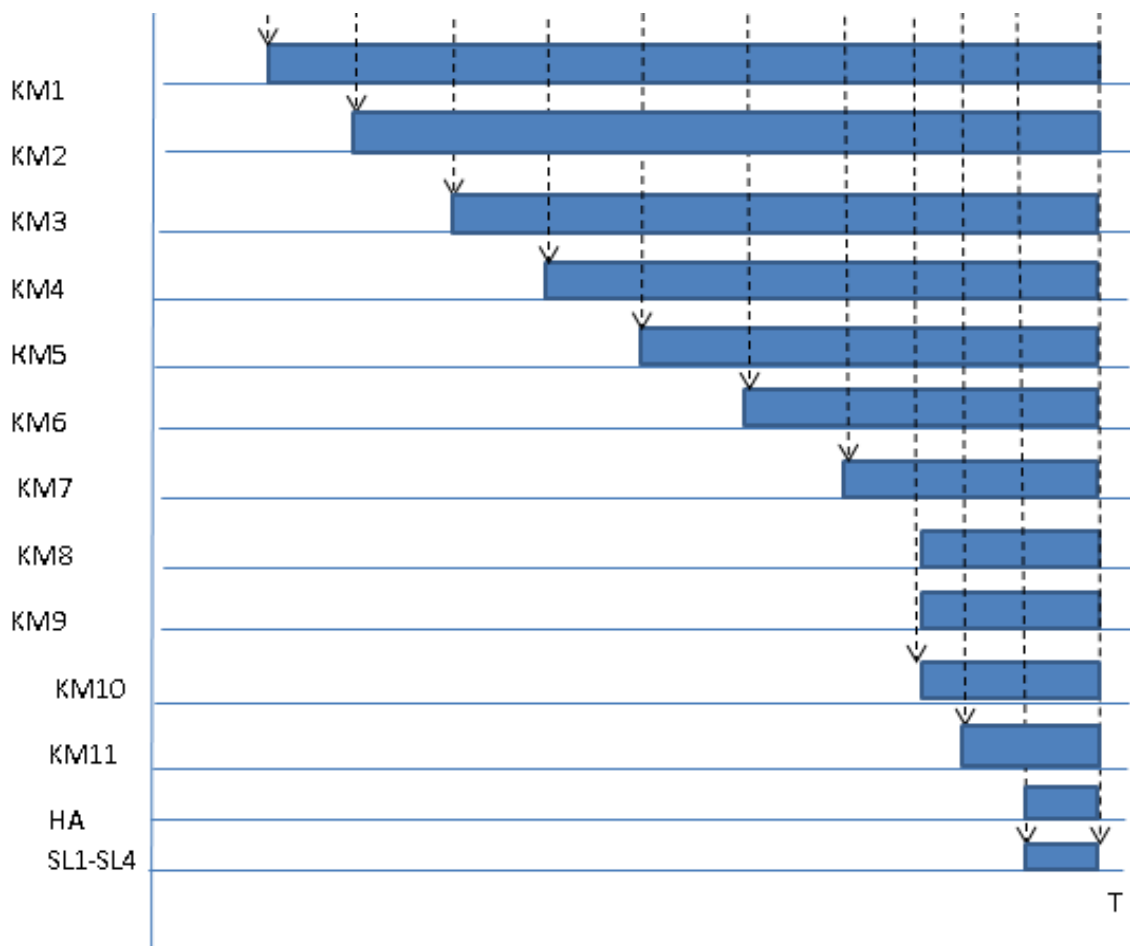


Рисунок 3.6 - Алгоритм роботи у роботі силової частини схеми у автоматичному режимі.

4 ОПИС ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ

Програмне реле

Згідно кількості та типів входів та виходів необхідних для керування програмованим реле програми вибираємо тип та характеристики програмованого реле.

Виконання: Модульне (розширюване) виконання (збільшення загального числа входів / виходів при використанні модулів розширення SR2E201BD)

Годинники: Вбудований годинник реального часу

Напруга живлення: 24 VAC

Входи / Виходи: Загальна кількість - 26 шт. З них:

- дискретні входи - 16 шт. В тому числі 6 шт. можна використовувати як аналогові (0 ... 10 VAC)

- релейні виходи - 10 шт.

Силова частина

Двигуни в установці залишаються незмінними, тому їх характеристики вже задані в базовій комплектації

Зерноочисна машина стаціонарна повітряно-решітна ЗВС-20А використовується в комплексах для первинного очищення зернових штабелів, доведення зерна в їжу.

					ДП.141.042.044.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тихонов А.В.			ОПИС ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.					36	56
Реценз.						ЖАТФК, гр. Е-42		
Н. Контр.								
Затверд.		Лавріщев О.О.						

Продуктивність мийки зерна становить 20 тонн на годину.

Основний робочий орган: приймальна камера , частина очищення повітря з вентилятором, дві решітки, що працюють паралельно.

Решітний стан зерноочищувальної машини ЗВС-20А

Технічні характеристики двигуна серії АІР

Тип	P_n кВт	I_n , А	D_n %	$\cos\phi_n$	S_n %	$\frac{M_{II}}{M_H}$	$\frac{M_{MAX}}{M_H}$	$\frac{M_{MIN}}{M_H}$	$\frac{I_{II}}{I_H}$
АІР100L6	2,2	5,6	81	0,74	5,5	2	2,2	1,6	6

Вентилятор зерноочищувальної машини

Тип	P_n кВт	I_n , А	D_n %	$\cos\phi_n$	S_n %	$\frac{M_{II}}{M_H}$	$\frac{M_{MAX}}{M_H}$	$\frac{M_{MIN}}{M_H}$	$\frac{I_{II}}{I_H}$
АІР112М4	5,5	11,4	85,5	0,86	4,5	2	2,5	1,6	7

Норія НПЗ

Тип	P_n кВт	I_n , А	D_n %	$\cos\phi_n$	S_n %	$\frac{M_{II}}{M_H}$	$\frac{M_{MAX}}{M_H}$	$\frac{M_{MIN}}{M_H}$	$\frac{I_{II}}{I_H}$
АІР112М4	5,5	11,4	85,5	0,86	4,5	2	2,5	1,6	7

Таблиця 4.1.

Трієрний блок	4A90LCY1	2,2	6	0,9	0,85	0,85	2,0	2,2	1450
Транспортер	4A80L4CY1	1,5	5	0,9	0,81	0,9	1,5	2,2	1450
Норія	4A100L2CY1	4	6	0,9	0,85	0,85	2,0	2,2	1450
Зерноочищувальн машина	4A80L4CY1	1,1	5	0,9	0,81	0,74	2,0	2,2	1450
Автомобіле- подйомник	4A132L4CY1	11	11	0,9	0,92	0,93	2,0	2,3	1450
Вентилятор	4A100L4CY1	4	7,5	0,9	0,89	0,86	2,0	2,2	2880

5 РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Надійність системи до удосконалення

Таблиця 5.1

Назва елементів	Кількість елементів	Інтенсивність відмов $\lambda_{\text{сер}}, 10^{-6}$	
		одного	всіх
Магнітний пускач	11	10	110
Перемикач	2	0,92	1,84
Датчик рівня	4	1,5	6
Лампи сигнальні	4	20	80
дзвінок	1	0,3	0,3

Середня інтенсивність відмов схеми $\lambda_{\text{сх}}$:

$$\lambda_{\text{сх}} = k_0 \cdot (\lambda_{\text{сер}1} + \lambda_{\text{сер}2} + \dots + \lambda_n)$$

$$\lambda_{\text{сх}} = 0,5 \cdot (110 + 1,84 + 6 + 80 + 0,3) = 99,07$$

де k_0 – коефіцієнт, який враховує одночасну роботу елементів схеми, приймається $k_0 = 0 \dots 1$;

					ДП.141.042.044.ПЗ						
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Тихонов А.В.			РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевір.		Дурас М.В.								38	56
Реценз.								ЖАТФК, гр. Е-42			
Н. Контр.											
Затверд.		Лавріщев О.О.									

Середній час безвідмовної роботи t , год., схеми за рік:

$$t = t_d \cdot 365$$

$$t = 24 \cdot 365 = 8760$$

де t_d – час роботи схеми на добу, год.

Середній час безвідмовної роботи T , год, схеми:

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

$$T_{cx} = \frac{1}{10 \cdot 99,07 \cdot 10^{-6}} = 1009$$

Інтенсивність безвідмовної роботи $P_{(t)cx}$ схеми за час t , визначається за формулою:

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

$$P_{(t)cx} = e^{-10 \cdot 99,07 \cdot 10^{-6} \cdot 8760} = 0,00017$$

Імовірність відмови Q , схеми визначається за виразом:

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

$$Q_{(t)cx} = 1 - 0,00017 = 0,99983$$

Висновок - схема не надійно працюватиме в заданий період часу

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Надійність системи після удосконалення

Таблиця 5.2

Назва елементів	Кількість елементів	Інтенсивність відмов $\lambda_{\text{сер}}, 10^{-6}$	
		одного	всіх
Магнітний пускач	11	10	110
Перемикач	2	0,92	1,84
Датчик рівня	4	1,5	6
Світлодіодні лампи	4	1,5	6
дзвінок	1	0,3	0,3
Логічний елемент	1	2,5	2,5

$$\lambda_{\text{сх}} = 0,3 \cdot (110 + 1,84 + 6 + 6 + 0,3 + 2,5) = 37,992$$

$$t = t_{\text{д}} \cdot 365$$

$$t = 24 \cdot 365 = 8760$$

$$T_{\text{сх}} = \frac{1}{k \cdot \lambda_{\text{сх}}}$$

$$T_{\text{сх}} = \frac{1}{10 \cdot 37,9 \cdot 10^{-6}} = 2638$$

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

$$P_{(t)\text{сх}} = e^{-10 \cdot 37,99 \cdot 10^{-6} \cdot 8760} = 0,36$$

$$Q_{(t)\text{сх}} = 1 - P_{(t)\text{сх}}$$

$$Q_{(t)cx} = 1 - 0,36 = 0,64$$

Порівнявши коефіцієнти розуміємо, що імовірність відмови більше у першому випадку, що й доводить, що схема перетворена на більш удосконалену і надійніша.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Умови електробезпеки

Електрообладнання підприємства повинно відповідати вимогам НПАОП 40.1-1.21-98, ДСН 3.3.6.096-2002 та іншим чинним законодавством.

2.Експлуатацію та ремонт електроустановок повинен виконувати спеціально навчений електротехнічний персонал.Такі вимоги до персоналу повинні відповідати НПАОП 40.1-1.21-98 та іншим чинним нормативно-правовим актам.

3.Усі працівники, які обслуговують електричні системи, повинні бути навчені процедурам надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.

4.Плани роботи для нормальної та аварійної роботи повинні бути створені для кожної електричної системи.

Усі зміни в електричних схемах необхідно фіксувати на схемі, причому обов'язково вказувати, хто, коли і чому вніс зміни.

Електричний план компанії та будь-які зміни до нього повинні бути затверджені директором з електрики компанії або відділу.

Схема повинна надійно захищати приймач від перевантажень і коротких замикань.

6.Електрообладнання має бути заземлено відповідно до вимог чинного нормативного законодавства.

7.Електрообладнання повинно проходити регулярний технічний огляд і ремонт у терміни, визначені планом, затвердженим роботодавцем.

8.Перелік робіт, які проводяться в рамках ПОР, повинен бути визначений керівником електрогосподарства та затверджений

					ДП.141.042.044.ПЗ		
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ		
Розроб.		Тихонов А.В.					
Перевір.		Дурас М.В.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Лавріщев О.О.					
					Літ.	Арк.	Акрushів
						42	56
					ЖАТФК, гр. Е-42		

роботодавцем.

9.Електротехнічний персонал за дорученням оперативного персоналу повинен підключити відремонтовані пристрої до діючих мереж і агрегатів, всебічно їх оглянути і привести в працездатний стан згідно з нормативними документами та інструкціями підприємства.

10.Усі неізолювані струмоведучі частини електрообладнання, встановлені поза електроустановкою, повинні бути огорожені міцною огорожею.

Для його зняття або відкриття потрібно використовувати спеціальний ключ чи інструмент, або його потрібно підняти на безпечну висоту, де до нього немає доступу.

11.У приміщеннях з підвищеним пиловиділенням електропроводку та електропускові пристрої слід виконувати з урахуванням вологого прибирання приміщення.

Для цих приміщень потрібна повітряна підтримка щонайменше 50 Па.

При неможливості організації повітряного забезпечення слід використовувати електрообладнання пилозахисного (пилозахисного) виконання.

В електромеханічних приміщеннях для видалення пилу з електрообладнання слід застосовувати пиłosоси.

Шафи, консолі та засоби керування (вироблені промисловістю у водонепроникних версіях) повинні бути відокремлені від приміщення.

При встановленні електрообладнання безпосередньо у виробничому приміщенні необхідно передбачити заходи щодо його захисту від вологи (захисні стіни, перегородки, стенди тощо).

13.Електродвигуни, що встановлюються поза приміщеннями або в приміщеннях, де на обмотках можуть накопичуватися пил та інші речовини, що перешкоджають природному охолодженню, повинні мати потужність не менше 1Р54.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електродвигуни, встановлені у вологих або особливо вологих приміщеннях, повинні мати вихідну потужність не менше 1Р54 та ізоляцію, яка витримує вплив вологи та пилу.

При встановленні електродвигунів у приміщеннях, де температура повітря перевищує +40 °С, необхідно вжити заходів щодо запобігання можливості надмірного нагрівання.

14.Класи вибухонебезпечної та пожежонебезпечної зони для електричного обладнання повинні бути встановлені відповідно до застосовних правових та нормативних вимог.

При вході на виробничу ділянку має бути табличка із зазначенням класу вибухо- та пожежонебезпечної зони.

15.Під час роботи в приміщеннях, де існує ризик ураження електричним струмом, необхідно застосовувати засоби захисту відповідно до вимог поправки.

Правила безпечної експлуатації електроустаткування.

Затверджено наказом Держнаглядохоронпраці від 10 червня 1997 року N 257 та зареєстровано в Міністерстві юстиції України 13 січня 1998 року за N 11/2451 (НПАОП).40.1-1.01-97), НПАОП 40.1-1.21-98 та ін.

На робочих місцях параметри електромагнітного поля повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.096-2002.

6.Неброньовані кабелі та проводи в межах виробничих приміщень повинні прокладатися згідно з вимогами чинних нормативних документів.

17.У небезпечних або особливо небезпечних приміщеннях для живлення ручних ліхтарів можна використовувати напругу нижче 42 В.

Особливо в несприятливих умовах, коли збираються великі групи людей, незручне положення працівників підвищує ризик ураження електричним струмом і контакту з великими металевими поверхнями землі (у бочках, газових трубах, печах, млинах, бункерах) (наприклад, під час роботи в Забороняється використовувати автотрансформатори як джерело живлення ламп або електроінструментів напругою вище 42 В.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18.Штепсельні з'єднання (розетки, вилки), що використовуються для напруги 12 В і 42 В, повинні відрізнятися від штепсельних з'єднань, призначених для напруги 127 В і 220 В.

19.Монтаж, технічне обслуговування та експлуатація електрозварювального обладнання повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.3.003-86 «ССБТ» та іншого чинного законодавства.

20.Розташування зварювального обладнання має бути безпечним і вільним доступом.

21.У приміщеннях, де проводяться зварювальні роботи, не допускається зберігання легкозаймистих матеріалів.

22.Електрозварювальне обладнання, що використовується для зварювання в особливо небезпечних ситуаціях (металеві ємності, трубопроводи, колодязі, тунелі, котли тощо), повинно бути обладнане автоматичним відключенням напруги холостого ходу або обмеженням напруги до 12 В.

повинно бути обладнане пристрій для Робота зварювальної системи постійного струму без пристрою для автоматичного вимкнення напруги холостого ходу або обмеження напруги до 12 В допускається, якщо напруга холостого ходу не перевищує 60 В.

23.У пересувних зварювальних трансформаторах зворотний кабель повинен бути ізольований так само, як кабель, підключений до струмотримача.

Зварювальні системи повинні бути відключені від мережі під час транспортування.

24.Електроди для ручного дугового зварювання та різання повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.2.007.8-75 «ССБТ».

Обладнання, що виконує електрозварювання та плазмову обробку.

«Вимоги безпеки», ГОСТ 14651-78 та інші чинні нормативно-правові акти.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. При виконанні електрозварювальних робіт не допускається використання мережі заземлення та АМ як зворотного провідника (провідника). а також металеві конструкції будинків і споруд, трубопроводи та технічне обладнання.

6.2. Загальні вимоги безпеки до виробничих об'єктів

Безпека виробничих об'єктів - здатність виробничого об'єкта задовольняти вимоги безпеки праці під час монтажу (демонтажу) та експлуатації в умовах, установлених нормативними документами.

Загальні вимоги безпеки до виробничих приміщень визначені ГОСТ 12.2.003-91.

Згідно з цим нормативним документом безпека на виробничих об'єктах забезпечується: Правильний вибір принципів роботи, конструктивних схем та елементів конструкції.

застосування механізованих, автоматизованих і дистанційно керованих засобів; Використання гарантій у проектуванні.

Відповідність ергономічним вимогам.

Включати в технічну документацію вимоги безпеки при монтажі, експлуатації, ремонті, транспортуванні та зберіганні обладнання.

У будівництві наших об'єктів ми використовуємо безпечні та нетоксичні матеріали.

Конструкція обладнання повинна враховувати умови експлуатації, такі як вологість, сонячне світло, механічна вібрація, високий і низький тиск і температура, вплив агресивних речовин тощо.

Обладнанню нічого не загрожувало.

Компоненти виробничих систем (приводи, труби, кабелі тощо) мають бути виготовлені таким чином, щоб запобігти випадковому пошкодженню, яке може спричинити небезпеку.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Якщо конструкція обладнання включає газові, пневматичні, гідравлічні або парові системи, ці системи повинні відповідати вимогам безпеки, застосовним до таких систем.

Рухомі частини системи, які становлять небезпеку, повинні бути екрановані, за винятком тих частин, які не можуть бути огорожені за призначенням.

У цьому випадку необхідно вжити спеціальних заходів або запобіжних заходів.

Елементи приладу, які можуть контактувати з людиною, не повинні мати гострих країв, кутів, нерівностей, гарячих або переохолоджених поверхонь.

Виділення і поглинання тепла апаратом, а також виділення забруднюючих речовин і вологи через апарат не повинні перевищувати гранично допустимих значень (концентрацій) для робочої зони.

Конструкція обладнання повинна забезпечувати усунення або зниження до регламентованих рівнів шуму, ультразвуку, інфразвуку, вібрації та різних форм випромінювання.

Усі робочі органи та пристрої для захоплення, затискання або підйому заготовок, деталей, виробів тощо повинні бути обладнані спеціальними захисними пристроями для запобігання виникненню небезпек у разі раптового припинення джерела енергії.

Також необхідно стежити, щоб привід робочого агрегату не включався автоматично при відновленні живлення.

Конструкція обладнання повинна захищати персонал від ураження електричним струмом і запобігати накопиченню небезпечної кількості статичної електрики.

Пристрій повинен мати засоби сигналізації про порушення нормального режиму роботи і, при необхідності (аварія, небезпечне пошкодження, небезпечний режим), повинен бути обладнаний автоматичною зупинкою, гальмуванням і відключенням джерела енергії.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пристрій повинен бути обладнаний спеціальним обладнанням для екстреного видалення шкідливих, отруйних, вибухонебезпечних і легкозаймистих речовин.

Технічні характеристики та параметри обладнання повинні відповідати антропометричним, фізіологічним, психофізіологічним та психологічним можливостям людини.

Робоче місце і його елементи, включені в конструкцію обладнання, повинні забезпечувати зручність і безпеку працівників.

Виробничі приміщення, які потребують переміщення людей для обслуговування, повинні бути обладнані безпечними та зручними доріжками, майданчиками, сходами, поручнями тощо відповідної конструкції та розмірів.

Під час експлуатації обладнання не повинно забруднювати навколишнє середовище небезпечними речовинами, які становлять вибухонебезпечність або пожежонебезпеку, що перевищує встановлені стандарти.

6.3 Захисне заземлення

Захисне заземлення - це навмисне електричне підключення електричної системи до заземлюючого пристрою для забезпечення електричної безпеки.

Роль захисного заземлення полягає в зниженні напруги землі, напруги дотику та крокової напруги до безпечних значень.

Заземлювальний пристрій складається із заземлювального дроту та заземлювача.

Для заземлення використовуються природні заземлювачі, такі як водопровідні труби, сталева броня і свинцева оболонка силових кабелів, прокладених у землі, металеві конструкції будинків і споруд.

Якщо природного заземлення недостатньо, застосовуються штучні заземлювачі.

Використовують вертикальні електроди з горизонтально покладених у землю труб, куточків або сталевих прутів довжиною не менше 0,5 смуги.

Виконуємо роботи з зовнішнього заземлення.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В якості заземлювача на глибині 0,7 м і кроком 1 м встановлюють сталеві стрічки шириною 20 мм і довжиною 3 м.

Відповідно до ПУЕ опір заземлювачів в громадських будівлях має бути не більше 4 Ом.

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						49
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 керуванням комплексом зерносушильним 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.141.042.044.ПЗ			
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Тихонов А.В.				ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ		Літ.	Арк.
Перевір.	Дурас М.В.							50
Реценз.								56
Н. Контр.							ЖАТФК, гр. Е-42	
Затверд.	Лавріщев О.О.							

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

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:

$$Е_{п} = (З_{пц} - З_{пц 1}) * В_{м 1} = (0,294 - 0,098) * 20000 = 3920 \text{ люд.*год}$$

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.141.042.044.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку амортизаційних відрахувань необхідно визначити капіталовкладення на монтаж електричного обладнання для вдосконалення обладнання КЗС за локальним кошторисом.

Кількість обладнання $n = 1$ 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	Шт.	1	20650	8850	4868	20650	8850	4868
I. Всього транспортні витрати	Грн. %	X 3	X X	X X	X X	20650 620	8850 X	4868 X
II. Всього	Грн.	X	X	X	X	21270	X	X
Заготівельно-складські витрати	%	3	X	X	X	620	X	X
III. Всього	Грн.	X	X	X	X	21890	X	X

					ДП.141.042.044.ПЗ				Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

$Зм = B1 * 55 / 100 = 11800 * 75 / 100 = 8850$ грн

$Вк = 11800 + 8850 = 20650$ грн

Затрати на зарплату:

$Зп = Зм * 75 / 100 = 8850 * 55 / 100 = 4868$ 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:

$Зт = Вк.заг * 1,5 / 100 = 20650 * 3 / 100 = 620$ 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:

$Зпн = Зм.заг * 8 / 100 = 8850 * 8 / 100 = 708$ грн

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

					ДП.141.042.044.ПЗ			Арк.
								53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

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

Продовжимо розрахунок експлуатаційних витрат:

Визначимо амортизаційні відрахування:

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

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

$$В_т1 = l * Ц_{км} = 8 * 8 = 64 \text{ грн}$$

Вартість електроенергії спожитої установкою :

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

$$В_{i1} = (З_{п1} + Т_{б1} + В_{м1} + А1 + Пр1 + В_т1 + В_{е1}) * 10 / 100 = \\ (172620 + 2626,4 + 27577,2 + 3963 + 1982 + 64 + 181434) * 10 / 100 = 39026,66 \text{ грн}$$

Експлуатаційні витрати складають:

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

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

5. Економія експлуатаційних витрат:

$$\Delta I_{ес} = I_{ес} - I_{ес1} = 669318,342 - 429293,26 = 270025,082 \text{ грн}$$

6. Строк окупності капіталовкладень:

$$T_o = K / \Delta I_{ес} = 21890 / 240025,082 = 2 \text{ місяць}$$

Показник строку окупності для середньої механізації і автоматизації виробництва при впровадженні складних видів обладнання складає 2 місяці.

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

					ДП.141.042.044.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

Завдяки використанню новітніх технологій і розробок, основними рисами яких є мінімізація схеми та енергозбереження, система має в рази вищу стабільність у порівнянні з релейними схемами, які характеризуються відносно високим енергоспоживанням.

Крім того, наявність контактів і часте перегорання контактів призводить до відносно невеликого терміну служби.

Рішення, прийняті в цьому дипломному проекті, дозволять значно продовжити роботу елементів, зменшити електроенергію для споживачів, зменшити витрати, спростити використання, полегшити управління та забезпечити контроль енергетичних об'єктів.

					ДП.141.042.044.ПЗ								
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Тихонов А.В.			ВИСНОВОК			Літ.		Арк.		Акрушів	
Перевір.		Дурас М.В.								55		56	
Реценз.								ЖАТФК, гр. Е-42					
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. Електрообладнання та електропостачання, - М.: Промисловість, 1980. - 406с.
4. Молчанов Л.В. Монтаж, наладка та експлуатація автоматичних пристроїв електрообладнання – М.: Екологія, 1982, 321с.
5. ОВЕН. Каталог обладнання [Електронний ресурс] / 2017 – 378с. // Режим доступу: [http:// https://owen.in.ua/index.php/catalogy-owen-all](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.
9. Каталог продукції «АСКО-УКРЕМ» [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.acko.ua/e-store/xml_catalog/
10. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки.

					ДП.141.042.044.ПЗ					
Змн.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Тихонов А.В.			СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас М.В.							56	56
Реценз.								ЖАТФК, гр. Е-42		
Н. Контр.										
Затверд.		Лавріщев О.О.								