

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Відділення "Електрифікація та інформаційні системи"

Кафедра “Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка”

До захисту допущено

завідувач кафедрою

_____ **І.В. Нездвєцька**

“ _____ ” _____ 2024 року

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

освітньо-кваліфікаційний рівень молодший спеціаліст

на тему: “ Електрифікація міні-млина.”

Виконав: здобувач освіти IV курсу, групи Е -41
спеціальності

141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”

_____ Борович О. М.

Керівник роботи _____ М.В. Дурас

Рецензен _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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 кафедру

І.В.

Нездвецька

“ ____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ
Борович Олександр Миколайовичу

1. Тема проекту: “ Електрифікація міні-млина.”
керівник проекту Дурас Марія Володимирівна,

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. Характеристика електроспоживача.
 2. Розрахунок електричних навантажень.
 3. Розрахунок освітлення.
 4. Автоматизація технологічного процесу.
 5. Розрахунок силової мережі.
 6. Експлуатація електрообладнання.
 7. Розробка заходів з охорони праці та довкілля.
 8. Техніко-економічне обґрунтування проекту.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)
1. Функціонально- технологічна схема млина.
 2. Сепаратор А1-БИС-12 Схема електрична принципіальна.
6. Консультанти розділів проекту

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

7. Дата видачі завдання “26” 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.	22.05. 2024р.	
4.	Розділ 3.	24.05. 2024р.	
5.	Розділ 4.	27.05. 2024р.	
6.	Розділ 5.	27.05. 2024р.	
7.	Розділ 6.	29.05. 2024р.	
8.	Розділ 7.		
9.	Розділ 8.		
10.	ГЧ1. Функціонально- технологічна схема млина.	29.05. 2024р	
11.	ГЧ2. Сепаратор А1-БИС-12 Схема електрична принципіальна.	07.06.2024р.	

Здобувач освіти _____ Борович О.М.

Керівник проекту _____ Дурас М.В.

РЕФЕРАТ

Електрифікація міні-млина

У проекті розглянуті питання технології виробництва муки. Проведено вибір технологічного обладнання, спроектована силова електрична мережа лінії виробництва муки. Обрано силове електрообладнання електроприводу технологічних робочих машин. Розраховані та обрані проводи та кабелі для живлення струмоприймачів. Здійснений вибір пускозахисної апаратури та її перевірка.

Згідно технологічних вимог до проекту автоматизації розроблена схема електрична принципова керування технологічним процесом помелу зерна. Розглянуті правила техніки безпеки та виробнича санітарія при виробництві муки.

Доцільність прийнятих інженерних рішень підтверджена техніко-економічними розрахунками.

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Виробничо-господарська характеристика господарства	8
2. Технологія виробничих процесів та вибір електроприводів	9
3. Розрахунок освітлення	22
4. Автоматизація технологічного процесу	27
4.1. Розробка принципіально-електричної схеми	36
4.2. Вибір пуско - захисної апаратури та технічних засобів автоматизації	42
4.3. Розробка схем з'єднань і підключень	45
5. Розрахунок силової мережі	51
6. Експлуатація електрообладнання	56
7. Розробка заходів з охорони праці та довкілля	60
8. Техніко-економічне обґрунтування проекту	67
Висновок	73
Список використаних літературних джерел	74

					ДП 141.041.023 ПЗ			
Змн	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Борович							
Перевір.	Дурас						5	2
Реценз.								
Н. Контр.	Антипчук							
Затверд.	Нездвецька							
						ЖАТФК гр.Е-41		

ВСТУП

Зерно є основним продуктом сільського господарства. Із зерна виробляють важливі продукти харчування: муку, крупу, хлібні і макаронні вироби. Зерно необхідне для успішного розвитку тваринництва і птахівництва, що пов'язане із збільшенням виробництва м'яса, молока, масла і інших продуктів. Зернові культури служать сировиною для здобуття крохмалю, патоки, спирту і інших продуктів. Всемірне збільшення виробництва зерна - головне завдання сільського господарства.

Поряд із збільшенням виробництва зерна особлива увага звертається на поліпшення якості зерна, і перш за все на розширення виробництва твердих і сильних пшениць, а також найважливіших круп'яних і фуражних культур. Для успішного вирішення цих завдань необхідно покращувати використання агротехніки, ширше упроваджувати високоврожайні сорти і гібриди, удосконалювати структуру посівних площ.

Велике значення надається також ефективному використанню добрив, розширенню посівів на меліорованих землях і в зонах достатнього зволоження. Оброблювані зернові культури відносять до трьох ботанічних сімейств - злакових, гречаних і бобових. Сімейство злакових Основні хлібні культури - пшеницю, жито, овес, кукурудзу, рис, просо, сорго відносять до сімейства злакових (Graminial), класу однодольних рослин. Розрізняють дві форми злакових - - ярини і озимина.

Ярові рослини висівають навесні, за літні місяці вони проходять повний цикл розвитку і восени дають урожай. Озимі рослини сіють восени, до настання зими вони проростають, а навесні продовжують свій життєвий цикл і дозрівають декілька раніше, ніж ярини. Озиму і ярову форми мають пшениця, жито, ячмінь і

					ДП 141.041.023 ПЗ							
ЗМН	Лист	№ докум.	Підпис	Дат								
Розроб.	Борович				Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів		
Перевір.	Дурас									6	2	
Реценз.								ЖАТФК гр.Е-41				
Н. Контр.	Антипчук											
Затверд.	Нездавецька											

трітікале. Всі останні злаки бувають лише яровими. Озимі сорти, як правило, дають вищий урожай, проте їх можна вирощувати в районах з високим сніговим покривом і досить м'якими зимами.

До біологічних ознак, що характеризують злакові культури, відносять будову кореня, стебла, листя, квіток і ін. Корінь злаків - мочкуватий, добре розвинений (довжина корінців досягає 3 м-коду і більш, а кукурудзи і сорго - 8 - 10 м-кодів), але в пшениці, іржі, ячменю і вівса основна частина кореневої системи розташована на глибині до 20 - 30 см, тому ці злаки особливо чутливі до засухи.

Коренева система інших злакових культур надходить в землю глибше, тому воно більш засухостійі. Стебло злакових - соломинка, яка складається з трьох - п'яти між вузловій, з'єднаних стебловими вузлами.

В ячменю, іржі, вівса і м'якої пшениці соломину усередині порожня, що за несприятливих погодних умов приводить до вилягання рослин і великих втрат урожаю, особливо у високорослих рослин. Тому при виведенні нових сортів злаків прагнуть до здобуття середньо,і короткостебельних рослин.

					ДП 141.041.023 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб	Борис	1. ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА			Господарство		8	1	Аркушів
Перевір	Дурас				Виробничо-господарство		8	1	
Реценз					ДП 141.041.023 ПЗ		Арк.		
Н. Контр	Антипчук				ЖАТФК гр.Е-4		17		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	характеристика				

Приватна акціонерна фірма «Лан» утворилося на базі реформування селянської спілки «Лан». Господарство розташоване в північно-східній частині Чуднівського району на віддалі 13 км від районного центру міста Чуднів, та 45 км від обласного центру міста Житомир.

Приватна акціонерна фірма «Лан» загальною площею 2385 га, має 1728 га сільськогосподарських угідь з них 1545 га рілля, решту припадає на сінокоси, пасовища та на виробничі приміщення, які знаходяться в самому господарстві. В даному господарстві працює 112 чоловік. Займається господарство вирощуванням озимих культур, цукрового буряку, та вирощуванням ВРХ. Молочну продукцію підприємство здає на ВАТ «Галіївський маслозавод», м'ясо – у ВАТ «Житомирський м'ясокомбінат»

У підприємстві є три ферми ВРХ на 200 голів (74х18х4), також є гаражі для автомобілів, ремонтні майстерні, пилорама і заправочна станція. Також в даному господарстві міститься пункт технічного обслуговування і ремонту електрообладнання ПТОРЕ, який виконує важливі функції щодо ремонту електрообладнання.

2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВИБІР ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

Класифікація зерноскладищ:

- період зберігання (тимчасовий або тривалий);
- конструкційні особливості (навіси, склади, елеватори);
- види операцій, які в них проводяться (тільки зберігання чи зберігання й обробка);
- ступінь механізації (механізовані, напівмеханізовані, немеханізовані);
- наявність і тип установок для активного вентилявання насіння (канальна, підлогова, переносна).

Борошномельні підприємства, як правило, розміщуються в місцях споживання продукції. Результатом борошномельного виробництва є подрібнення зерна і розділення його складових частин: оболонок, ендосперму, зародку.

Зерно хлібних злаків має складну аморфно-кристалічну структуру, тому для переробки зерна використовують різні машини й апарати механічної і гідромеханічної дії на нього та продукти його подрібнення.

Технологічна лінія з виробництва борошна послідовно складається з таких комплексів обладнання:

- комплекс підготовки зерна до помелу (машини для відділення домішок, гідротермічної і механічної обробки поверхні зерна, дозування і контролю якості зерна);
- комплекс утворення крупи із зерна (магнітні сепаратори, вальцеві станки, розсів, ситовийні машини);

					ДП 141.041.023 ПЗ			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб	Борович				Технологія виробничих процесів та вибір електроприводів	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.	Дурас						9	13
Реценз.						ЖАТФК гр.Е-41		
Н. Контр.	Антипчук							
Затверд.	Нездвецька							

- комплекс розмелювання круп (магнітні сепаратори, вальцеві станки, деташери, розсіви);
 - комплекс обладнання для борошна, (дозатори, ємності для машини).
- вагового дозування і змішування зберігання.

Сучасна техніка виробництва борошна високої якості і широкого асортименту використовує досить складну систему очистки, підготовки і подрібнення зерна. Необхідність значної кількості операцій зумовлена тим, що зерно одного й того ж типу і підтипу, але з різних місць вирощування дуже часто відрізняється фізико-хімічними і біохімічними показниками (кольором, вмістом і якістю клейковини, вологістю та ін.).

Для одержання борошна стандартної якості проводять так зване складання помельної суміші зерна. Для цього змішують зерно різних якостей відповідно до даних лабораторних аналізів кожної окремої партії зерна і пробного помелу на лабораторній установці. Наприклад, змішують 20-30% зерна твердої (*ciągut*) і 80-70%, зерна м'якої (*yułage*) пшениць. Зерно м'якої пшениці першого підтипу можна змішувати із зерном інших м'яких пшениць, особливо з різних місць вирощування.

Зерно змішують, коли треба використати для помелу дефектне зерно. Так, проросле зерно, що має високу діастатичну активність, змішують із зерном, що має низьку діастатичну активність внаслідок, наприклад, тривалого зберігання. Зерно, пошкоджене самозігріванням і підморожене, змішують у певному співвідношенні з непошкодженим зерном для підвищення якості та виходу борошна вищих сортів. Проте не всі партії зерна можна змішувати. Наприклад, якщо вологість зерна двох партій відрізняється більш як на 1,5%, то їх змішувати не можна.

Одержану помельну партію готують до розмелу - видаляють сміттєві, шкідливі та зернові домішки, очищають від частинок пилу та бруду, доводять до потрібної вологості, частково видаляють оболонки і зародки, зволожують оболонки для запобігання подрібненню їх при помелі.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дат		

Всі ці операції виконують послідовно і по-різному для різних продукцій, фасувальні партій. Спочатку зерно пропускають через сепаратор, магнітну загорожу, кулілевідбірник і вівсюговідбірник, оббивальну машину і другий сепаратор. Після сухої очистки зерно спрямовують на мийну машину, де разом з відмиванням бруду і пилу в борозенках лущаться оболонки. Якщо, зерно зволожувати не потрібно, то його пропускають через віджимну колонку для звільнення від лишків вологи.

Для підвищення в'язкості та еластичності оболонок і незначного зволоження ендоспермів, що полегшує подрібнення зерна, проводять кондиціювання його холодним або гарячим способом. Холодне кондиціювання полягає в тому, що зерно зволожується (а після миття підсушується) до вологості 15-16% і спрямовується в засіки для відлежування для м'яких пшениць на 16-24 години, а для твердих - до двох діб. При гарячому кондиціюванні зерно зволожують до 17-18,5%, після чого продувають гарячим повітрям (40-55°C) протягом 30—40 хвилин і охолоджують до температури 25°C. При цьому зерно підсушується до нормальної вологості (-15-16%). Процес гарячого кондиціювання обходиться дорожче, ніж холодного, проте >він скорочує час відлежування зерна до двох годин.

З відлежу вальних засіків, які звичайно називають "білими". Ц зерно спрямовують через магнітну загорожу на другу наждакову | оббивалку, а потім на третій сепаратор. Якщо його немає, можна | обмежитись пропусканням зерна через аспіраційну колонку.

Коли користуються досконалими схемами очистки і підготовки |зерна до помелу, його зволожують повторно не більш як на 0,5-0,6%, а I потім дають відлежатися протягом 30-45 хвилин. На цьому I технологічний процес підготовки зерна до помелу закінчується, і його спрямовують на першу драну систему для розмелювання за схемою 1 сортового помелу з 5-9 драними (жорновими) системами.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Сходи з деяких сит розсійників і ситовійок спрямовують на I гладкі вальці для відокремлення решток оболонок і зародків у вигляді ⁴ пластинчастих частинок від крупинок ендосперму. Шліфувана крупка розмелюється на краще за якістю борошно.

Окремі партії борошна змішують відповідно до вимог стандартів і спрямовуються на контрольні розсійники, де спеціальними ^автоматами борошно насипається в мішки, які зашивають і відправляють в експедицію*

Житнє борошно виробляють частіше за типом повторювального помелу, але практикують і сортовий.

Елеватор (норія) призначений для завантаження з наземних складських площ в бункери на транспортери і інші приймачі. Складається з ковшового елеватора з підгрібаючими шнеками, поворотного підйимальний спускового стрічкового транспортера, колісного візка.

Таблиця 1.1.-Технічна характеристика **Елеватор (норія)**:

Параметри	Номінали
Продуктивність, т/год	1,5
Максимальна висота скидання, мм	4000
Ширина захвату, мм	1800
Потужність електродвигуна, кВт	2,2
Габаритні розміри, мм	7150/1820/3000

Бункер –призначений для накопичення зерна.

Таблиця 1.2.-Технічна характеристика бункера – накопичувача зерна

Параметри	Номінали
Об'єм, м ³	14
Маса, кг	7000
Діаметр бочки, м	2,5
Продуктивність, кг/година	1500
Потужність двигуна кВт	5,5

Сепаратор — апарат, який розділює продукт на фракції з різними характеристиками.

В процесі роботи будь-якого сепаратора не відбувається зміни хімічного складу речовин, що розділяються. Якості, що відрізняють продукти сепарації, не обов'язково повинні збігатися з ознаками, по яких розділяють суміш в сепараторах. З вихідної суміші після промислових сепарацій не можуть вийти абсолютно чисті фракції компонентів, що розділяються, лише продукти з переважаючим їх вмістом.

Таблиця 1.3.-Технічна характеристика **Сепаратор А1-БІС-12:**

Параметри	Номінали
Продуктивність, т/год	12
Ефективність, %	60 - 80
Коливання силового корпусу: частота, кол/хв	330 - 340
радіус, мм	11
Розмір ситових рам, мм	1000x1000
Витрати повітря, м ³ /год	6000
Потужність двигунів, кВт:	
завантажувальні транспортери	2,2
вентилятор	1,1
сито	0,25
вібратор	0,25
Габаритні розміри, мм	19x2525x1510
Маса, кг	1450

Вальцевий верстат А1-БЗН, призначений для подрібнення зерна і проміжних продуктів помелу пшениці.

Таблиця 1.4.-Технічна характеристика **Вальцевий верстат А1-БЗН:**

Параметри	Номінали
Продуктивність, т/сут	168
Встановлена потужність	7,5-18,5
Потужність двигуна, кВт	2.2
Розміри вальців, мм діаметр/довжина	250/1000 (800,600)
Витрати води на охолодження м ³	0,6
Габаритні розміри, мм	1700x1700x1400
Маса, кг	2700

Розсійник РФХ-4 призначений для розділення вихідної зернової суміші на фракції, що відрізняються гранулометричним складом, а також для відділення дрібних домішок (підсівби).

Таблиця 1.5.-Технічна характеристика **розсійник РФХ-4** :

Параметри	Номінали
Кількість секцій,шт. (приймів)	4(4)
Кількість прийомних пристроїв	2
Номінальна корисна площа сит, м ²	31,08
Встановлена потужність, кВт	5,5
Габаритні розміри:	
довжина	2800
ширина	1700
висота	2450
Маса, кг	2950

Машина шелушильна – шліфувальна марки МШХ призначена для лущення зерна, а також для шліфування і полірування крупи.

Таблиця 1.6.-Технічна характеристика **машина шелушильна**:

Параметри	Номінали
Продуктивність,т/год	0,8-1,8
Частота обертання, об/хв	1460
Діаметр валу, мм	127
Встановлена потужність,кВт	1,1
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1450
ширина	700
висота	1450
Маса,кг	450

Розраховуємо оптимальну розрахункову температуру в приміщенні Q_n , °С; максимальну відносну вологість повітря ϕ_n , %, граничну концентрацію вуглекислого газу.

Визначаємо кількість вуглекислого газу, що виділяє одна людина.

1. Зовнішнє повітря всередньому містить 0,0003 м³ вуглекислого газу на 1 м³ повітря.

2. Визначаємо вміст, який потрібний для видалення зайвого вуглекислого газу:

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		14

$$\alpha = \frac{1,2 \cdot C_T \cdot n}{C_{доп} - C_3} = \frac{1,2 \cdot 25 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{0,20 - 0,3 \cdot 10^{-3}} = 751,1 \quad (2.1)$$

де 1,2 – коефіцієнт, який враховує виділення вуглекислого газу людиною.

C_T – кількість вуглекислого газу, який виділяється однією людиною.

n – кількість людей у приміщенні, $n=5$ чол.

$C_{доп}$ – допустима кількість вуглекислого газу в приміщенні, %.

C_3 – кількість вуглекислого газу у зовнішньому повітрі, %.

$C_{доп}=0,20\%$, $C_3=0,3 \times 10^{-3}\%$, $C_T=25 \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{год}$;

3. Визначаємо обмін повітря, який потрібний для видалення надмірної вологи:

$$\alpha_{вол} = \frac{W_T \cdot n}{W_{доп} - W_3} = \frac{55 \cdot 5}{9,9 - 2,324} = 36,6 \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.2)$$

де W_T – кількість водяної пари, яка виділяється однією людиною. $W_T=55\text{г}/\text{год}$.

n – кількість людей у приміщенні, $n=5$ чол.

$W_{доп}$ – допустима норма вмісту водяної пари у повітрі олійний цех,
 $W_{доп}=9,9\text{г}/\text{м}^3$;

W_3 – вміст водяної пари у зовнішньому повітрі, $W_3=2,324 \text{ г}/\text{м}^3$;

4. Визначаємо обмін повітря, який потрібний для видалення зайвої теплоти.

$$\alpha_T = \frac{(Q \cdot n) \cdot (1 + \alpha \cdot \theta_d)}{c \cdot (\theta_3 \cdot \theta_d)} = \frac{(100 \cdot 5) \cdot (1 + 0,00371 \cdot (-15))}{1,283 \cdot (20 - (-15))} = 167 \text{ м}^3/\text{год}. \quad (2.3)$$

де Q – кількість вільного тепла, що виділяється однією людиною,

$Q=100\text{кДж}/\text{год}$;

α – температурний коефіцієнт розширення повітря, $\alpha=0,0037 \text{ 1}/^\circ\text{C}$;

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

c – питома об'ємна теплоємність повітря при температурі і нормальному тиску, $c=1,283 \text{ кДж/м}^3 \times \text{год}$;

Θ_3, Θ_d – температура повітря в приміщенні і на дворі, $\Theta_3=20 \text{ }^\circ\text{C}$, $\Theta_d=-15 \text{ }^\circ\text{C}$.

5. За розрахункову продуктивність вентиляторів приймаємо найбільше значення визначення показників обміну, тобто $\alpha_t=167$

6. Вибираємо комплект обладнання В-Ц4-75-8 який використовується для створення мікроклімату у приміщеннях.

Таблиця 1.7.-Технічна характеристика обладнання В-Ц4-75-8

Параметри	Номінали
Потужність, кВт	5,5
Частота обертання, об/хв	960
Продуктивність, м ³ /год	4,29-13,0×10 ³
Повний тиск, Па	900-440
Маса	283,5

Відмінні екологічні показники гранульованих котлів Fасі в сукупності з високим ккд установок, роблять вживання подібного устаткування не лише ефективним і дешевим, але і безпечним для здоров'я людини і не забруднюють довкілля. По своєму складу гранули це - вода, частина, що згорає, не містить сірки і азоту, і частина-зола, що не згорає (використовується як екологічно чисте добриво). При зберіганні гранули не виділяють шкідливих речовин.

Котли на гранулах, котли на на солом'яних гранулах призначені для опалювання приватних будинків, дач і інших об'єктів малої і середньої величини, забезпечують роботу в автоматичному режимі і пред'являють низькі вимоги до обслуговування.

Таблиця 1.8.-Технічна характеристика котла FACI

Параметри	Номінали
Марка котла	FACI
Потужність, кВт	1-5
Витрата палива, кг/год	0,5-2
ККД, %	80
Маса, кг	150
Вид палива	Гранули, опилки, подрібнена солома, дрова, газ
Габарити котла	800x685x1280

Річна кількість тепла, яка необхідна для опалення всіх приміщень, визначається за формулою:

$$Q_p = Q_3 \times D \times t; \quad (2.4)$$

де D – кількість днів опалювального періоду; $D=170$ днів;

t – тривалість опалення на добу; $t=24$ год.

Q_3 – сумарні теплові затрати.

$$Q_p = 15 \cdot 170 \cdot 24 \cdot 3600 = 220320 \text{ кВт.}$$

2.1 Вибір електроприводів

В цьому розділі проводиться розрахунок та вибір електричних вводів (електродвигунів, апаратів керування та захисту, передавальних механізмів) для технологічного обладнання в цеху переробки олійних культур.

Електропривод - це електромеханічний пристрій для електрифікації та автоматизації робочих процесів. У загальному випадку електропривод складається з перетворювального, електродвигунного та керуючого пристроїв.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		17

Електропривод повинен якісно забезпечувати нормальне протікання технологічного процесу при розрахунковій продуктивності робочої машини і високій економічній ефективності. Раціональний електропривод слід вибрати за такими вимогами:

- найбільш повна відповідність електроприводу приводним характеристикам робочої машини;
 - максимальне використання потужності електродвигуна в процесі роботи;
 - відповідність елементів електроприводу умовам навколишнього середовища;
 - відповідність електропривода параметрам електромережі, від якої він живиться;
 - прийнятий зовнішній вигляд, зручність і безпечність експлуатації.
- Сільськогосподарські машини здебільшого поставляються заводами-виготівниками комплектно з електродвигунами, тому двигуни як правило не вибирають, а лише перевіряють відповідність характеристик встановлених двигунів конкретним умовам роботи на об'єкті.

При цьому перевіряють:

- відповідність електропривода робочій машині за умов пуску і забезпечення нормального протікання технологічного процесу при відомих параметрах живильної мережі, відповідність елементів електропривода умовам зовнішнього середовища;
- правильність вибору і налагодження апаратури керування і захист;
- можливість забезпечення необхідного числа вмикань електродвигуна під час повторно - короткочасному режимі роботи.

Лише в окремих випадках доводиться виконувати повний вибір електродвигуна за родом струму, величиною напруги, режимом роботи, електричною модифікацією, формою виконання за способом кріплення і конструкцією підшипникових вузлів, кліматичним виконанням, ступенем захисту від впливу зовнішнього середовища, частотою обертання та потужністю.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вибір електрообладнання для сепаратора А1 – БІС – 12:

Передаточний привід від електродвигуна через клиновидну передачу.

Вибираємо електродвигуни для сепаратора по наступних умовах:

1. За величиною напруги вибираємо електродвигун напругою живлення 380/220 В.

2. За режимом роботи - тривалого режиму роботи S1.

3. За електричною модифікацією вибираємо електродвигун промислового виконання.

4. За кліматичним виконанням вибираємо електродвигун для роботи в помірному кліматі. - УЗ, в приміщенні з не регульованим кліматом.

5. За ступенем захисту від навколишнього середовища -IP54.

6. За частотою обертання вибираємо електродвигун з синхронною частотою обертання 1500 об/хв.

7. для вибору і вивчення номінальної потужності можна скористатися формулою для визначення розрахункової потужності, виходячи з умови:

$$P_{\text{ном}} \geq P_{\text{дв}};$$

Розрахункова потужність електродвигуна визначається за формулою:

$$P_{\text{дв}} = \frac{P_{\text{м}}}{\eta_{\text{пер}}}, \text{ кВт.} \quad (2.5)$$

де $P_{\text{м}}$ – потужність, яка потрібна на валу машини, $P_{\text{м}}=2,2$ кВт, $P_{\text{м1}}=1,1$ кВт,

$P_{\text{м2}}=0,25$ кВт, $P_{\text{м3}}=0,25$ кВт,

$\eta_{\text{пер}}$ – ККД передачі, $\eta=1$.

$$P_{\text{дв}} = \frac{2.2}{1} = 2.2 \text{ кВт}; P_{\text{дв1}} = \frac{1.1}{1} = 1.1 \text{ кВт}; P_{\text{дв2}} = \frac{0.25}{1} = 0.25 \text{ кВт};$$

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дат		

$$P_{\text{вз}} = \frac{0.25}{1} = 0.25 \text{ кВт};$$

По даних розрахунків приймаємо асинхронний двигун з короткозамкнутим ротором серії АИР 112М4.

Таблиця 2.1.-Характеристика електродвигуна АИР 112М4.

Тип	АИР 80В2	АИР 80А4	АИР 56В2	АИР 56В2
Р _н , кВт	2,2	1,1	0,25	0,25
п, об/хв	2850	1395	2730	2730
I _н , А	4,63	2,75	0,70	0,70
ККД, %	83	75	69	69
cos φ	0,87	0,81	0,79	0,79
М _{пуск} /М _н	2,0	2,1	2,2	2,2
М _{мін} /М _н	1,6	1,6	1,8	1,8
М _{мах} /М _н	2,2	2,2	2,2	2,2
I _{пуск} /I _н	7,0	6,0	5,0	5,0
J, кг×м ² ×10 ⁻³	2,1	1,1	0,47	0,47

Для приводу робочих машин у цеху переробки олійних культур вибираємо наступні двигуни.

Таблиця 2.2.-Технічні характеристики електродвигунів.

Марка машини	Тип електродвигуна	К-ть, штук	Р _н , кВт	п, об/хв	cos φ	η, %	I _н , А	К ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сепаратор А1 – БІС -12	АИР 80В2	1	2,2	2850	0,87	83	4,63	2,1
	АИР 80А4	1	1,1	1395	0,81	75	2,75	3,2
	АИР 56В2	1	0,25	2730	0,79	69	0,70	0,47
	АИР 56В2	1	0,25	2730	0,79	69	0,70	0,47

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ДП 141.041.023 ПЗ				Арк.
									20

Продовження таблиці 2.2

Бункер накопичувач.	АИР 100L2	1	5,5	2850	0,89	88	10,7	7,5
Елеватор (норія)	АИР 80B2	1	2,2	2850	0,87	83	4,63	2,1
Вальцевий верстат А1 - БЗН	АИР 80B2	1	2,2	2850	0,87	83	4,63	2,1
Розсійник РФХ - 4	АИР 100L2	1	5,5	2850	0,89	88	10,7	7,5
Машина шелушильна	АИР 80А4	1	1,1	1395	0,81	75	2,75	3,2
Обладнання В- Ц4-75-8	АИР 100L2	1	5,5	2850	0,89	88	10,7	7,5
Котел FACI	АИР 100S2	1	4	2850	0,88	87	7,94	5,9

3 РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ

За призначенням освітлення поділяють на робоче, чергове та аварійне. У сільськогосподарських приміщеннях передбачають робоче і чергове освітлення.

Освітлення приміщень здійснюється за двома системами: загальне освітлення і комбіноване.

До джерел оптичного випромінювання належать лампи розжарювання, газорозрядні лампи низького тиску та високого тиску. При виборі джерел світла потрібно врахувати їх світлотехнічні характеристики, економічність роботи.

Тип світильника вибирають залежно від потрібного світлорозподілу, висоту приміщення та відповідності конструкції світильника умовам середовища. Крім цього треба врахувати також економічність, пожежну та електричну безпеку світильників.

У роботі вибираємо тип світильника – «Астра-12».

Найчастіше світильники з лампами розжарювання розміщують по прямокутника, квадрата, а з люмінесцентними лампами - розміщують суцільними або переривчастими рядами.

Загальна висота приміщення – $H=5\text{м}$.

Висота від стелі до цоколя – $h_3=1\text{м}$.

Висота від підлоги до робочої поверхні – $h_p=0,5\text{м}$.

Тоді висота від підвішування світильників до робочої поверхні буде:

$$H_p = H - (h_3 + h_p), \quad (3.1)$$

$$H_p = 5 - (1 + 0,5) = 3,5\text{м}.$$

					ДП 141.041.023 ПЗ			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Розрахунок освітлення	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб	Борович						22	5
Перевір.	Дурас							
Реценз.								
Н. Контр.	Антипчук							
Затверд.	Нездвецька							
						ЖАТФК гр.Е-41		

Відстань між сусідніми світильниками L , м визначають за формулою з врахуванням найвигіднішої відносної відстані:

$$L = \lambda H_p. \quad (3.2)$$

де λ – найвигідніша відстань між світильниками $\lambda = (1,4 \dots 1,8)$.

$$L = (1,4 \dots 1,8) \cdot 3,5 = (4,9 \dots 6,3), \text{м}$$

За значенням L приймають відстань між світильниками по довжині і ширині приміщення: $L_A = 5,4 \text{м}$, $L_B = 5,4 \text{м}$.

Кількість рядів світильників m і кількість світильників у ряді n визначають за формулами:

$$n = \frac{B}{L_B} = \frac{16}{5.4} = 3 \quad (3.3)$$

$$m = \frac{A}{L_A} = \frac{16}{5.4} = 3; \quad (3.4)$$

Загальна кількість світильників визначається за формулою:

$$N = m \cdot n = 3 \cdot 3 = 6 \text{ шт.} \quad (3.5)$$

Відстань від стіни до першого ряду по довжині та ширині приміщення обчислюється за формулою:

$$L_{cm.A} = 0,5L_A = 0,5 \cdot 5.4 = 2.7 \text{ м.} \quad (3.6)$$

$$L_{cm.B} = 0,5L_B = 0,5 \cdot 5.4 = 2.7 \text{ м.} \quad (3.7)$$

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Розрахунковий світловий потік однієї лампи $\Phi_{л.роз.}$, знаходять за формулою:

$$\Phi_{л.роз.} = \frac{E_n S k z}{N \eta} \quad (3.8)$$

де E_n – норма освітленості для приміщення, лк, [5, ст. 162];

k – коефіцієнт запасу, $k=1,15$;

S – площа приміщення, m^2 ;

N – кількість світильників, шт;

η – коефіцієнт використання світлового потоку, [5, ст.164];

z – коефіцієнт нерівномірності світлового потоку, $z=1,15$.

$$\Phi_{л.роз.} = \frac{50 \cdot 368 \cdot 1,15 \cdot 1,15}{15 \cdot 0,59} = 2749,6 \text{ лм.}$$

Індекс приміщення обчислюють за формулою:

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p (A + B)} = \frac{16 \cdot 16}{3,5 \cdot (16 + 16)} = 2,3 \quad (3.9)$$

Світловий потік вибраної лампи може мати відхилення від розрахункового в межах $\pm 10\% + 20\% / \Phi_{л.роз.}$. Тобто $\Phi_{л.} = 0,9 \dots 1,2 / \Phi_{л.роз.}$

Потужність лампи – 100Вт.

Світловий потік – 1430лм.

Марка лампи – LED 12W E27 COG NW A60 220V.

Для допоміжних приміщень цеху переробки олійних культур розрахунок освітлення проводимо методом питомої потужності.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Потужність однієї лампи $P_{\text{л.роз.}}$ Вт визначається за формулою:

$$P_{\text{л.роз.}} = \frac{P_{\text{пит.}} \cdot S}{N} \quad (3.10)$$

де $P_{\text{пит.}}$ - питома потужність для світильників, Вт/м², знаходимо із таблиці 6.21-6.27[5].

Норму освітленості визначають із таблиці 6.18 [5,ст. 162].

Дані розрахунку і вибору заносимо в таблицю 3.1

Таблиця 3.1-Світлотехнічна відомість

Назва приміщення	Розміри А×В, м	S, м ²	Ен, лк	Рпит, Вт/м ²	Світильники			
					Тип	К-ть ламп	Рл, В	Ро, кВт
Кімната для персоналу	5х4,5	22,5	50	18,8	ПО21	2	200	0,2
Санвузол	5х2,5	12,5	10	6,1	Астра12	1	75	0,075
Електрощитов	5х3,5	17,5	20	9,1	Астра12	1	150	0,15
Душова	5х4	20	20	7,3	Астра12	1	150	0,15
Вентиляційна	5х4	20	10	4,9	Астра12	1	100	0,1
Склад готової продукції	5х4,5	22,5	20	7,3	Астра12	1	150	0,15
Котельня	5х3	15	10	6,1	Астра12	1	100	0,1
Інвентарна	5х4	20	10	4,9	Астра12	1	100	0,1

Вид електропроводки, марку та спосіб прокладання проводів або кабелів вибирають залежно від призначення, цінності та архітектурних особливостей будівлі, умов навколишнього середовища, характеристики електроприймачів, вимог техніки безпеки, протипожежних правил і т.д. [5, с.36].

Для стаціонарних електропроводок застосовують переважно проводи і кабелі з алюмінієвими та мідними жилами.

					ДП 141.041.023 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				25

Для живлення пересувних і переносних електроприймачів застосовують шнури та гнучкі кабелі з мідними жилами.

Вид електропроводки, марку та спосіб прокладання проводу або кабеля вибирають за даними таблиці 3.11 [5, с.48].

Площу поперечного перерізу струмопровідних жил проводів, кабелів вибирають так, щоб вони не нагрівались тривало-допустимим робочим струмом більше встановлених норм і мали достатню механічну міцність:

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

Тобто за розрахунковим струмом знаходиться тривало-допустимий із таблиць 3.12 - 3.16 [5] а за тривало-допустимим струмом - поперечний переріз струмопровідних жил проводів, шнурів та кабелів.

Дані розрахунку і вибору проводів заносимо в таблицю.

Таблиця 3.2-Розрахунок і вибір освітлювальних проводок.

Назва споживача	I _{роз} , А	Провід		
		I _{доп} , А	Попер. перері мм ²	Марка
Роб. освітл.	1,4	2,4	2,5	АВТВУ(2×2,5)
Роб. освітл.	1,4	2,4	2,5	АВТВУ(2×2,5)
Осв. доп. прим.	6,04	17	2,5	АВТВУ(2×2,5)
Магістраль			0,5	АНРГ(4×2,5)

4 АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Автоматичний контроль - перша ступінь автоматизації любого процесу. Суть контролю - порівняння наприклад, розмірів готової деталі з заданим значенням на кресленню. До контрольних операцій відносять також багато інших, які покладені перш за все на людину. Це систематичний облік виробленої продукції витраченої енергії, спостереження за температурою, швидкістю, напругою, частотою і іншими величинами важливими для технологічного процесу.

Для автоматичного контролю застосовують не тільки зверхточну механіку, пристрої електротехніки електроніки, але і досягнення ряду наук.

При автоматизації технологічного процесу важливу роль відіграє автоматичне регулювання, які підтримує незмінною на протязі часу яку-небудь важливу величину, яка характеризує цей технологічний процес, або змінює ці величини по визначеному закону.

Регулююча величина (тиск, температура, частота обертання і т.д.) порівнюється з заданим значенням, а регулятор здійснює дію на технологічний процес.

Технічний рівень виробництва в значній мірі визначається надійністю електроустановок. Довговічну роботу електрообладнання можна забезпечити при високому рівні організації експлуатації, своєчасному і якісному технічному Автоматизація сільськогосподарського виробництва це найвищий етап розвитку машинної техніки у сільському господарстві, коли виробничі процеси здійснюються без застосування фізичної праці людини, а лише під її наглядом.

					ДП 141.041.023 ПЗ				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб		Борович			Автоматизація технологічного процесу		Літ.	Арк.	Акцрушів
Перевір.		Дурас						27	25
Реценз.									
Н. Контр.		Антипчук							
Затверд.		Нездвецька							
					ЖАТФК гр.Е-41				

Автоматизація сільськогосподарських процесів пов'язана, як правило, з заміною обладнання, з створенням нової технології, яка базується на застосуванні найбільш сучасних методів і засобів автоматики.

Основним критерієм життєздатності нових технічних рішень являється їх економічна цілеспрямованість.

Застосування методів і засобів автоматизації сприяє різкому підвищенню продуктивності праці, збільшенню кількості, покращенню якості і здешевлення сільськогосподарської продукції, а також супроводжується техніко - економічним і соціальним ефектом.

Млин "Фермер 1" призначена для застосування у фермерських господарствах, кооперативах, підприємствах споживчої кооперації, для переробки в сортове борошно зерна пшениці або іржі, залежно від комплектації млина ситами.

Млин забезпечує вироблення одночасно борошна одного або двох сортів і висівок. Також млин може застосовуватися для вироблення борошна з різних круп'яних культур: рису, гречки.



Рисунок 4.1-Основні складові частини млина:

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1-вальцовий верстат;

2-система пневмотранспорту;

3-розсів;

4-вибій;

У млині помел зерна здійснюється вальцовими верстатами що дереться і розмельної систем. Далі продукти помелу поступають в розсівання, де відбувається відділення великих фракцій, проміжних продуктів, борошна, яке поступає на контрольне розсівання або безпосередньо на вузол вибою.



Рисунок 4. 2-Вальцевий верст

Розсіви млинів призначені для відбору проміжних продуктів (круп і муки) і складаються з трьох секцій, в кожній з яких встановлено від 9 до 12 ситових рамок. Перехід з культури на культуру (пшениця, жито) здійснюється простою заміною сит.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		



Рисунок 4.3-Розсів

Млин призначений для експлуатації в районах з помірним кліматом і виготовляється в кліматичному виконанні У, категорії 4. Відмітною особливістю цього млина є її компактне виконання і високі питомі характеристики на одиницю об'єму.

В результаті цього не вимагається великі капітальні вкладення для спорудження приміщення для її установки, знижуються експлуатаційні витрати.

Автоматизація роботи млина і простота технічного обслуговування дає можливість обходитися мінімумом обслуговуючого персоналу при відносно не високій технічній кваліфікації.

Дотримання правил експлуатації млина, забезпечать надійну роботу млина і безпеку для обслуговуючого персоналу.

Таблиця 4.1-Основні параметри млина "Фермер1".

Продуктивність кг/ годину (по зерну)		150-200
Загальний вихід борошна, % не менше		65
Габарити, мм	довжина	2500
	ширина	1550
	висота	2900
Встановлена потужність електроприводу, до Вт		11,3
Живлення від мережі		3×380/220в 50 Гц, 25 А
Маса, кг		2500

Вихід борошна, % для пшениці: не менше 65, у тому числі по сортах залежно від встановлених режимів роботи, якості зерна і міри його підготовки до помелу.

По сортах пшеничного борошна :

Для збіжжя:

Шпалерне борошно, %	75.80
Борошно обдирання, %	70.75
Сіяне борошно, %	65.75

Вищого сорту	До 25
Першого сорту	До 65
Другого сорту	До 25

Технічні характеристики міні млини "Фермер1".

Діаметр бочок вальців, мм від 240 до 250,

Довжина бочок вальців, мм 500.

Швидкість обертання швидкохідного вальця, про/мін 480.

Частота кругових коливань кузова розсівання, Гц 4,6.

Кількість ситових рамок в системі розсівання шт. 18.

Загальна площа сит розсівання, м²(не менше) 2,16.

Витрата повітря в системі пневмотранспорту м³/година 300.

Габаритні розміри, мм без живлячого бункера (не більш)

Встановлена потужність, електроприводу, кВт 11,3.

Живлення від трифазної мережі 50 Гц напругою 380 В з допуском від $\pm 10\%$.

Маса, кг (не більш) 2500.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Навантаження на підлогу приміщення - зосереджена, в місцях установки 8 амортизаційних опор, з навантаженням на одну опору до 360 кг.

Схема технологічного процесу міні- млини "Фермер 1".

Зерно з приймального бункера подається на вальцовий верстат з великою нарізкою рифлей. Після цього продукти помелу (суміш часток різного розміру) зсипаються в підвальцевий бункер і поступають в млинове розсівання, де сортуються по фракціях. Цикл подрібнення - сортування повторюється тричі (1,2,3-драні системи). В результаті сортування в розсіванні виділяються три фракції: борошно, висівки і проміжні продукти подрібнення (крупки, напівкрупки, дунсты), які потім прямують на 2 вальцовий верстат з дрібною нарізкою рифлей (1,2,3-розмельні системи), де також відбувається триразове подрібнення з виділенням борошна. Отримані таким чином готові продукти помелу подаються системою пневмотранспорта на вибій. Наявність в млині системи пневмотранспорта дозволяє поліпшити умови роботи основного технологічного устаткування. Об'єми повітря, що постійно переміщаються, з продуктом помелу створюють ефективно діючу аспірацію, внаслідок чого знижується температура проміжних продуктів помелу, що призводить до збільшення сипучості продуктів, поліпшенню його севкості в розсіванні, при цьому повністю виключається поява конденсату на внутрішніх поверхнях вальцових верстатів, а також на ситах розсівання.

Млин працює в автоматичному режимі і обслуговується однією людиною.

Система автоматично контролює режим роботи, а також навантаження на електропривод і заповнення місткостей зерном і готовою продукцією.

Автоматична зупинка млини відбувається в наступних випадках:					Арк.
ДП 141.041.023 ПЗ					32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

- зупинка електроприводу одного вузла машини
- перевантаження електроприводу,
- заповнення готовою продукцією вивантажувальних труб.

При зменшенні кількості зерна в що живить бункері (до 5-10 кг), відбувається подача звукового сигналу.

Рекомендовані розміри приміщення в метрах (не менше)

Висота - 3,5 м

Довжина - 6 м

Ширина - 6 м

Приміщення має бути обладнане двостулковими дверима шириною 1,4 або воротами - для в'їзду машини.

У приміщенні повинна підтримуватися температура повітря від +10 до + 35 З і вологість до 85%.

Приміщення має бути обладнане вікнами площею не менше 1,5 м. Товщина шибки до 3 мм. Застосування армованого скла або стеклоблоків неприпустимо. Підлоги в приміщенні асфальтобетонні завтовшки 25мм по бетонній підготовці завтовшки 100 мм або з бетонних плит. Допускається виконувати підлоги з місцевих матеріалів, що дозволяють проводити мокре прибирання приміщення. Стіни в приміщенні мають бути цегляними, бетонними або кам'яними, за наявності дерев'яних стін їх необхідно виштукатурювати. У приміщенні доцільно встановити електротельфер вантажопідйомністю 0,5-1т на кран-балці. Кран-балку бажано випустити за межі приміщення на 2-2,5м. Освітленість в приміщенні повинно бути не менше 30 люкс. Висота установки світильників з мірою захисту УР- 54 має бути не менше 3м. Неприпустимо встановлювати млин на другому і вище поверхах будівлі, а так само над підвальними приміщеннями.

Поза приміщенням має бути встановлений електророзподільний пристрій. Введення кабелів електропроводки в приміщення мають бути щільно закладені матеріалами, що не згорають.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Кабелі електропроводки в приміщенні мають бути прокладені в металевих трубках.

У приміщенні має бути заземлюючий пристрій доступний для огляду.

У приміщенні має бути передбачений пожежний пост, що включає, у тому числі бак з водою місткістю 250л з двома відрами і пінні вогнегасники ОХП - 10 (ОХП- 6) не менше 2 штук.

Перед приміщенням млина має бути передбачений заощений майданчик, розмірами 10×10 м. Майданчик має бути сполучений проїздом з дорогами загального користування. Відстань від приміщення млина до меж лісового масиву хвойних порід має бути не менше 50м, до меж лісового масиву листяних порід повинно бути не менше 20м.

Приміщення повинне відповідати категорії б (вибухопожежонебезпечне) по НПБ 102-95 СНиП2.10.05-85 і класу В - Іа по ПУЕ- 2020.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дат		

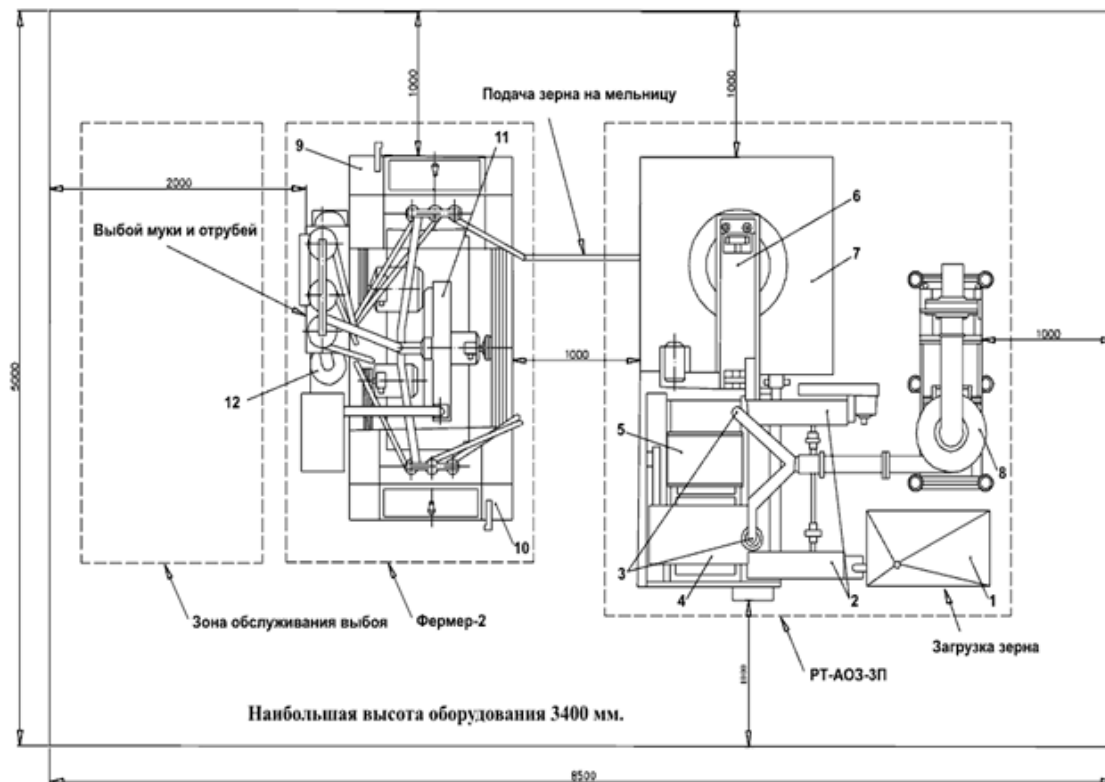


Рисунок 4.4-Млин “Фермер 1”

- 1- приймальний бункер;
- 2- норія;
- 3- пневмоканали;
- 4- сепаратор;
- 5- обоїчна машина;
- 6- зволожуюча машина;
- 7- блок очищення повітря;
- 8- вальцевий станок;
- 9- вальцевий станок розмольної системи;
- 10 - вентилятор;
- 11 - вибій;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

ДП 141.041.023 ПЗ

Арк.

35

4.1. Розробка принципіально-електричної схеми.

Принципіальна електрична схема - це проектний документ, який визначає повний склад електричних елементів та зв'язків між ними, а також дає детальне уявлення про принцип роботи схеми. Вона служить для того, щоб найпростіше і наочно умовно зобразити пристрої, що входять в схему, показати взаємний електричний зв'язок між її окремими елементами з урахуванням послідовності роботи, тобто дати уявлення про принцип дії

У загальному випадку принципіальні схеми складаються:

- з умовних зображень елементів і зв'язків між ними;
- окремих елементів даної схеми, що використовуються в інших схемах, а також елементів із інших схем;
- діаграми перемикачів контактів багатопозиційних пристроїв;
- переліку пристроїв, засобів автоматизації та апаратури, що використовуються в даній схемі,
- переліку креслень, що належать до даної схеми, загальних пояснень та примітки.

Розробляють принципіальну схему після детального вивчення заданого технологічного процесу та розроблення його технологічної схеми. При цьому перш за все слід з'ясувати можливий ступінь автоматизації керування електроустановкою, послідовність вмикання і вимикання електродвигунів та інших електроприладів, необхідність гальмування, реверсу і регулювання швидкості електроприводів та найбільш доцільні способи здійснення цих режимів, потребу в місцевому, дистанційному, стабілізуючому та програмному керуванні, різних видах сигналізації, захисту.

Для доповнення умовного графічного позначення елементів на принципіальних електричних схемах за ДСТУ Б А.2.4-8:2009 застосовують літерно-цифрові позначення.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Усі апарати, реле, контакти, кнопки та ключі управління, автоматичні вимикачі, перемикачі на електричних схемах необхідно зображувати у вимкненому положенні, тобто при відсутності напруги у всіх колах схеми та зовнішніх механічних дій на апарати.

Лінії зв'язку між елементами повинні складатися із горизонтальних та вертикальних відрізків і мати найменше число зломів та перетинів.

Товщина лінії зв'язку допускається 0,2 - 1,0 мм, а рекомендується 0,3 - 0,4 мм. На одній схемі бажано використовувати не більше трьох різних за товщиною розмірів ліній зв'язку.

При розробці принципальних електричних схем автоматизації необхідно передбачити захист електрообладнання від анормальних режимів перевантажень, коротких замикань, обриву фази і т.д. роботи, а також вони повинні експлуатації.

Розробляємо схему для сепаратора типу ВІС (А1-БИС- 100, А1-БИС- 12) які призначені для первинного очищення зерна пшениці (і інших культур) від домішок, що відрізняються шириною, завтовшки і аеродинамічними властивостями, за допомогою решіт і повітряного потоку.



Рисунок 4.5-Загальний вигляд сепаратора.

Сепаратори марки А1-БИС-12 випускаються, укомплектовані горизонтальними циклонами з шлюзовими затворами для знову споруджуваних комплектних млинів, марки А1-БИС-12-02, комплектувати горизонтальними циклонами з протівоподсоснимі клапанами для діючих млинів.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Для відбору домішок, які відрізняються за шириною, товщиною, та аеродинамічним властивостям встановлюємо сепаратор А1- БІС-100, бо А1-БІС-12 відповідно не задовольняє за продуктивності, а А1-БІС-100 призначений для вторинної очистки зерна і встановлюється переважно на млинах.

Технічна характеристика А1-БІС-12:

- продуктивність 12т/год;
- ефективність очистки, % : від смітної домішки – 28, від зернової домішки – 2,0;
- загальна площа підсівних сит 6 м²;
- розмір отворів сит, мм: сортувальних D8, D10; підсівних 1,7х20.
- витрати повітря 8500 м³/год;
- кутова швидкість обертання ротора 12 рад/с;
- амплітуда коливань сит – 9 мм;
- потужність електродвигунів 1,5 кВт;
- габарити, мм: довжина 2600, ширина 2520, висота 1510;
- маса 1600 кг.

Сепаратор розділяє вихідну зернову масу на фракції:

- легкі домішки;
- прохід верхнього сита;
- прохід середнього сита (очищене зерно);
- схід з нижнього сита (крупні домішки).[2,6]

На рисунку нижче наведена технологічна схема сепаратора А1- БІС-12 (рис. 4.6)

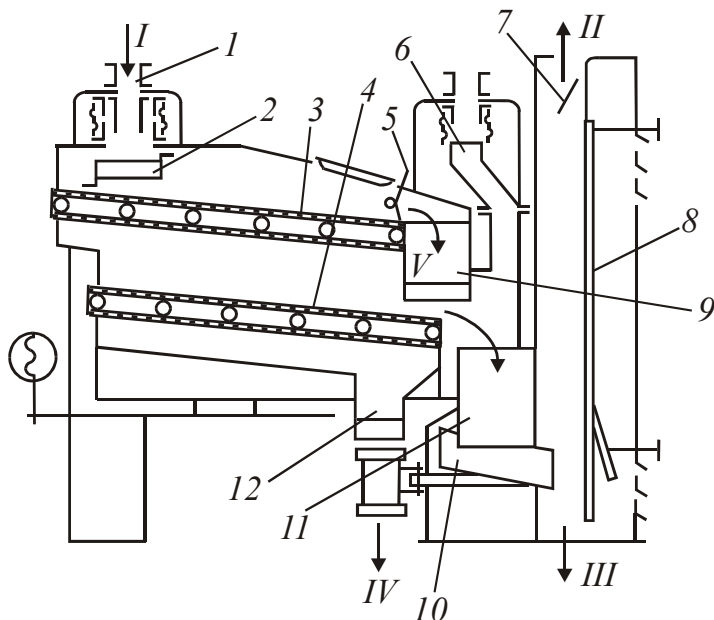


Рисунок 4.6-Технологічна схема сепараторів А1-БИС-12 :

1 – приймальний патрубок; 2 – розподільче днище; 3 – сортувальне сито; 4 – підсівне сито; 5 – фартух; 6 – аспіраційний патрубок; 7 – дросельний клапан; 8 – рухома стінка; 9 – лоток для крупних домішок; 10 – віброблок; 11 – живильна коробка; 12 – лоток для дрібних домішок;

I – неочищене зерно; II – легкі домішки; III – очищене зерно; IV – дрібні домішки; V – крупні домішки

Технологічний процес очищення зерна здійснюється таким чином.

Зерно, що очищається, з самотеков двома паралельними потоками поступає в дві секції решітного кузова. Обидва потоки зерна за допомогою двох розподільників, що входять в комплект постачання сепаратора, встановлюваних на приймальні патрубки, розділяються на два потоки. Таким чином в сепаратора прямують чотири потоки зерна (по два в кожен секцію кузова). Подальший опис технологічної схеми сепаратора приводиться для однієї секції кузова і одного пневмосепарируючого каналу.

У сепараторі А1-БИС- 12 з приймального патрубка зернова суміш поступає на розподільне днище, на якому за допомогою скатів розподіляється рівномірним шаром по ширині сортувального решета. У сепараторі очищення зерна А1-БИС- 100 з приймального патрубка зернова суміш поступає на

сортувальне решето, на якому за допомогою клапана розподіляється рівномірним шаром по усій його ширині. Фартух зменшує можливість попадання зерна у відходи. Великі домішки (схід з сортувальних решіт) виводяться з сепаратора лотком, а суміш зерна з дрібними домішками проходом через сортувальне решето поступає на підсівне решето.

Дрібні домішки (прохід підсівного решета) по днищу кузова прямують в лоток і виводяться з сепаратора. Очищене на решетах від великих і дрібних домішок зерно поступає в живлячу коробку пневмосепарирующего каналу і на вібролоток. Висота рівня зерна в живлячій коробці може регулюватися за допомогою пружин. Наявність підпору зерна в живлячій коробці сприяє більш рівномірному розподілу зерна по ширині пневмосепарирующего каналу і запобіже підсосу повітря в цій зоні. Під дією маси зерна утворюється щілина між вібролотком і стінкою живлячої коробки, через яку зерно поступає в зону дії повітряного потоку.

Вступ повітря в зону пневмосепарування здійснюється в основному під вібролотком. Для сепаратора зерна А1-БИС- 12 частина повітря поступає в канал через жалюзійні ґрати в задній стінці, запобігаючи при цьому осіданню пилу усередині каналу.

При проході повітря через потік зерна легені домішки виділяються із зернової маси і виносяться повітрям через канал в осадовий пристрій (горизонтальний циклон, фільтр і т. д.). Чіткість сепарації в пневмосепарирующем каналі регулюється установкою положення рухливої стінки за допомогою ручок.

Пристрій сепаратора очищення зерна дозволяє регулювати витрати повітря за допомогою повороту дросельного клапана ручкою.

Очищене зерно з пневмосепаруючого каналу через отвір в підлозі приміщення по самосходом поступає на подальшу обробку. З метою зменшення виділення пилу в приміщення на решітному кузові в зоні виходу зерна встановлені патрубки, які за допомогою матер'яних рукавів і патрубків станини приєднуються до системи аспірації млинового підприємства.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дат		

Конструкція сепаратора ВІС 12:

Сепаратор складається із закритого решітного кузова, підвішеного до станини на пружних підвісках і блоку з двох пневмосепарирующих каналів.

Решітний кузов складається з двох паралельно працюючих секцій, в кожній з яких в два яруси встановлені решітні рамки, що висуюються. У сепараторові А1-БИС-100 кожен ярус складається з двох решітних рамок, що з'єднуються при їх установці в кузов за допомогою зацепних пристроїв, що складаються з куточків і планок. Решітні рамки подовжніми і поперечними брусами розділені на осередки, в кожному осередку є по дві гумові кульки діаметром 35 мм, призначених для очищення решіт від застряглих часток. До нижніх площин решітних рамок прикріплені сітчасті фордоны. Решітні рамки, підігнані по секціях, вставляються між боковинами кузова по направляючих куточках.

При звільненні решітних рамок притиски відходять приблизно на 4-6 мм від решіт, внаслідок чого забезпечується простий і надійний демонтаж решітних рамок. На передньому зв'язку станини встановлені патрубки і оглядові патрубки. На патрубки станини і решітного кузова надіті матер'яні рукави з ушитими в них гумовими ущільнюючими кільцями.

У зоні виходу з решітного кузова очищеного зерна встановлені аспіраційні патрубки, сполучені з патрубками станини матер'яними рукавами.

З метою запобігання можливим ударам кузова об станину при пуску і зупинці машини на нижніх зв'язках станини закріплені обмежувачі з гумовими амортизаційними кільцями.

Лотки служать для виведення великих і дрібних домішок.

Пневмосепарирующие канали призначені для виділення із зерна легких домішок. У складі сепаратора є два пневмосепарирующих каналу, в кожного з яких зерно поступає з відповідної секції решітного кузова.

Зерно з підсівного решета поступає в живлячу коробку, з якої прямує на вібралоток, підвішений до стінок пневмосепарирующего каналу на гумових підвісках і пружинах і що здійснює коливальні рухи в горизонтальній площині від

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		41

електровібратора.

У середині пневмосепаруючого каналу встановлена рухлива стінка, положенням якої забезпечується чіткість виділення із зерна легких домішок. Переміщення верхньої і нижньої частини рухливої стінки забезпечується поворотом руків'я. Регулювання витрати повітря здійснюється поворотом дросельного клапана за допомогою ручки.

Пневмосепаруючі канали освітлені світильником, завдяки якому через оглядові вікна в каналах можна візуально контролювати процес виділення легких домішок.

4.2 Вибір пуско - захисної апаратури та технічних засобів автоматизації.

Електричні апарати пуску, керування та захисту - це електротехнічні пристрої та механізми, що призначені для вмикання і вимикання, забезпечення певного режиму роботи і для захисту електроспоживачів та електричних кіл. Апарат може виконувати одну або кілька із вказаних функцій.

Для вмикання і вимикання електроспоживачів та електричних кіл та керування ними призначені рубильники, пакетні вимикачі, кнопки керування, пакетно - кулачкові вимикачі, електромагнітні пускачі та автоматичні вимикачі. Автоматичні вимикачі та електромагнітні пускачі з тепловими реле виконують також функцію захисту електроустановок та електричних кіл. Апаратами захисту є також запобіжники.

Всі апарати, що використовуються в схемі керування електричних установок поділяють на виконавчі, проміжні, командні, захисні та сигнальні.

Вибирають апарати за призначенням, напругою, величиною струму, кліматичним виконанням, умовами захисту від навколишнього середовища. При виборі елементів схеми потрібно враховувати режими роботи електроприймачів, вимоги з техніки безпеки та протипожежні правила.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дат		

Всі електроустановки потрібно захищати від струмів короткого замикання, перевантаження, а також, якщо під час важких умов пуску, необхідно обмежити тривалість пуску.

Захист двигунів від неповно фазних режимів застосовують для обладнання, яке працює без постійного нагляду обслуговуючого персоналу, а також для двигунів, захищених тільки плавкими запобіжниками.

Проводимо вибір автоматичних вимикачів для електричних двигунів сепаратора А1-БІС- 12 який містить 4 двигуна АІР 80В2 потужністю $P=2,2$ кВт, АІР 80В4 потужністю $P=1,1$ кВт, АІР 56В2 потужністю $P=0,25$ кВт, АІР 56В2 $P=0,25$ кВт..
Вибираємо серію ВА88. Дані автомати призначені для проведення струму в нормальному режимі і відключення струму при коротких замиканнях, перевантаженнях, недопустимих зниженнях напруги, а також для оперативних вмикань і вимикань ділянок електричних кіл (не більше 30 циклів в добу), і розраховані для експлуатації в електричних колах змінного струму частотою 50 Гц і напругою до 400 В.

Автоматичні вимикачі використовуються в розподільних щитах трансформаторних підстанцій, розподільних щитах, системах автоматичного вводу, системах керування електродвигунами. Дані автомати: стійкі до динамічних ударів при коротких замиканнях за рахунок литої конструкції із скло наповненого палеоліту; повний діапазон теплових розчіплювачів; мікропроцесорний розчіплювач забезпечує точність, надійність і можливість точного налаштування в процесі експлуатації; додаткові пристрої; ручний поворотний привід; незалежний розчіплювач; розчіплювач мінімальної напруги; додаткові і аварійні контакти; скоба для монтажу на монтажну рейку, наконечники, перехідники, між фазні перегородки.

Габаритні розміри на 10 - 15 % менші аналогічних вимикачів.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дат		

При виборі автоматичних вимикачів слід дотримуватись таких умов:

- Номінальна напруга автоматичного вимикача повинна перевищувати напругу мережі або дорівнювати їй:

$$U_{н.а.} \geq U_p; \quad (4.1)$$

$$660 \text{ В} \geq 380 \text{ В};$$

- Номінальний струм автомату повинен бути такий самий, або перевищувати номінальний робочий струм електродвигуна:

$$I_p = \frac{P_n \times 10^3}{U_3}; \quad (4.2)$$

$$I_p = \frac{5,5 \times 10^3}{380} = 14,4 \text{ А}$$

$$I_{н.а.} \geq I_p \quad (4.3)$$

$$16 \text{ А} \geq 14,4 \text{ А};$$

- Номінальний струм теплового в електромагнітного розчіплювача має дорівнювати розрахунковому струму або перевищувати його:

$$I_{н.р.} \geq I_p \quad (4.4)$$

$$16 \text{ А} \geq 14,4 \text{ А}$$

- Перевірка на спрацювання електромагнітним розчіплювачем під час запуску електродвигуна:

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$I_{\text{пер}} \geq K_n \times I_n; \quad (4.5)$$

де $I_{\text{пер}} = 10 \times I_{\text{н.р.}} = 10 \times 100 = 1000 \text{ А};$

$I_n = K_1 \times I_p$, де $K_1 = 7,9$ – коефіцієнт струму;

$I_n = 7,9 \times 14,4 = 113,8 \text{ А}$

$K_n \times I_n = 1,25 \times 113,8 = 142,25 \text{ А}$

Струмообмежуючі вимикачі виготовляються чотирьох типів: ВА 75 на номінальні струми 160; 250; 400 і 630 А відповідно.

Вимикачі ВА 75 можуть забезпечуватися розчеплювачами максимального струму наступних номінальних величин: 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125;

160 А. Уставки теплових і електромагнітних розчеплювачів в умовах експлуатації не регулюються.

Відповідно до двигунів вибираємо автоматичні вимикачі.

4.3. Розробка схем з'єднань і підключень

Це схеми, на яких зображають з'єднання складових частин установки або виробу, що автоматизуються, а також проводу, кабелі або трубопроводи. Указані схеми розробляються на основі схем автоматизації, принципових схем живлення, а також загальних виглядів щитів і пультів.

Схемами з'єднань користуються при виконанні монтажних та налагоджувальних робіт на об'єкті, а також у процесі його експлуатації.

Загальні правила виконання схем з'єднань такі:

- розробляють на один щит, пульт, штатив, станцію управління;
- усі типи апаратів, приладів та арматури, передбачені принциповою електричною схемою, повинні бути повністю відображені на схемі з'єднань;

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- позиційне позначення приладів та засобів автоматизації, а також маркірування ділянок ланцюгів, що прийняті на принципових схемах, необхідно зберегти на схемі з'єднань.

Застосовують три способи виконання схем з'єднань: адресний, графічний і табличний.

Для перших двох, крім перерахованих правил, слід виконувати ще кілька: щит або щит управління розвертають в одній площині, позначаючи лише ті їх конструктивні елементи, на яких розміщуються прилади та засоби автоматизації; при цьому зберігають взаємне розміщення приладів та засобів автоматизації; прилади та засоби автоматизації зображують спрощено без збереження масштабу у вигляді прямокутників, над якими (розташовують коло, розділене рисою навпіл. Цифри над рисою вказують порядковий номер виробу (номери присвоюються попанельно зліва направо і зверху вниз), а під рисою позиційне позначення цього виробу (відповідно до принципової електричної схеми); при потребі показують внутрішню схему апаратів; для кількох реле, розміщених в одному ряду, внутрішню схему показують лише один раз (якщо на у них одна й та ж сама); вивідні затискачі приладів умовно зображують колами, у середині яких показують їх заводське маркування; якщо у вивідних затискачів апаратів заводського маркування немає, їх маркують умовно арабськими цифрами, що обумовлюють у пояснюючих написах; маркування проводів і позначення затискачів на схемах з'єднань незалежні; платам, на яких розміщуються резистори, конденсатори та інші елементи, присвоюється лише порядковий номер (проставляється їм коло над рисою); позиційне позначення елементів розміщують без посередньо біля їх умовного графічного позначення.

Адресний спосіб найбільш поширений і полягає в тому, що лінії зв'язку між окремими елементами апаратів, що встановлюються на щиті або пульті, не показують. Замість цього у місці приєднання проводу на кожному апараті або елементі проставляють цифрову або літерно-цифрову адресу того апарата чи елемента, яким він електричне повинен бути з'єднаний (позиційне позначення

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

відповідно до принципової схеми або порядкового номера елемента). Це не загрозаджує креслення лініями зв'язку і дозволяє її легко читати.

Графічний спосіб полягає в тому, що на кресленні умовними лініями показують усі з'єднання між елементами апаратів. Цей спосіб застосовують лише для щитів і пультів, відносно мало насичених апаратурою. Схеми трубних проводок виконують лише графічним способом. Якщо в одному щиті, пульті прокладають труби із різного матеріалу (сталі, мідні, пластмасові), то й шовні позначення при цьому використовують різні (суцільні лінії, штрихові, штрихові з двома крапками та ін.).

Табличний спосіб застосовують у двох варіантах. Для першого складають монтажну таблицю, де зазначають номери кожного електричного ланцюга, у свою чергу, для кожного ланцюга послідовно перелічують умовні літерно-цифрові позначення приладів, апаратів, та їх контактів, до яких ці ланцюги під'єднані.

Розробка схеми підключень

Схеми підключень показують зовнішнє підключення апаратів, установок, щитів, пультів тощо, їх виконують на основі схем автоматизації, принципів електричних, принципів живлення, специфікація приладів і обладнання, а також креслень виробничих приміщень із розміщенням технологічного обладнання та трубопроводів. Схеми підключень використовують при монтажі проводок, за допомогою яких установку приладу, апарат підключають до джерела живлення, щита, пульта та ін.

Практично використовують два варіанти побудови схем підключень: графічний та табличний. Найбільш поширений графічний, при якому умовними графічними позначеннями показують: відбірні пристрої та первинні перетворювачі: щити, пульти та локальні пункти управління, контролю, сигналізації та вимірювання; поза щитові прилади й засоби автоматизації; з'єднувальні та протяжні коробки, вільні коробки кінців термодатчиків;

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

електропроводки та кабелі, що прокладаються поза щитами; вузли приєднання електропроводок до приладів, апаратів, коробок; запірну апаратуру, елементи для з'єднання та відгалуження комутаційні затискачі розміщені поза щитами; захисне заземлення.

Шафи, пульти, окремі прилади та апарати зображують у вигляді прямокутників або кола, усередині яких розміщують відповідні написи.

Зв'язки одного призначення на схемах підключень показують суцільною лінією і лише в місцях під'єднання до приладів, виконавчих механізмів та інших апаратів проводу розділяють, щоб привести їх маркування.

На лініях зв'язку, що означають проводу або кабелі, вказують номер проводки, марку, переріз та довжину проводів і кабелів (якщо проводка виконана в трубі, то необхідно також навести характеристику труби). Проводи джгути та кабелі показують лініями товщиною 0,4—1,0 мм. Схеми підключень виконують без збереження масштабу у вигляді, зручному для користування.

Струмообмежуючі вимикачі виготовляються чотирьох типів: ВА 75 на номінальні струми 160; 250; 400 і 630 А відповідно. Вимикачі ВА 75 можуть забезпечуватися розчеплювачами максимального струму наступних номінальних величин: 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160 А. Уставки теплових і електромагнітних розчеплювачів в умовах експлуатації не регулюються.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 4.2- Дані вибору автоматичних вимикачів.

Тип машини	робочий	Тип двигуна	Серія	Максимальний струм, А	Номінальний струм теплової розчіплювача, А
1		2	3	4	5
Сепаратор БІС-12	А1	АИР 80В2	ВА 75	15	5,9
		АИР 80А2	ВА 75	15	2,9
		АИР 56В2	ВА 75	15	0,66
		АИР 56В2	ВА 75	15	0,66
Бункер накопичувач.		АИР 100L2	ВА 75	15	14,5
Елеватор (норія)		АИР 80В2	ВА 75	15	5,9
Вальцевий верстат А1 - БЗН		АИР 80В2	ВА 75	15	5,9
Розсійник РФХ - 4		АИР 100L2	ВА 75	15	14,5
Машина шелушильна		АИР 80А4	ВА 75	15	2,9
Обладнання В-Ц 75-8		АИР 100L2	ВА 75	25	14,5
Водонагрівник УАП-400/0,9		АИР 100S2	ВА 75	15	2,9

Електромагнітний пускач призначений для дистанційного пуску безпосереднім вмиканням в мережу і зупинки трифазних асинхронних електродвигунів із короткозамкнутим ротором. При наявності теплових реле пускачі захищають також електродвигуни від перевантажень.

До складу електромагнітного пускача входить один або два контактори, теплові реле, кнопки керування, сигнальні лампи та інші елементи, зібрані в загальній оболонці з отворами або сальниками для вводу проводів чи кабелів.

Електромагнітні пускачі серії ПМЛ використовують для дистанційного пуску безпосереднім вмиканням у мережу, для зупинки і реверсування трифазних асинхронних двигунів з короткозамкнутим ротором, а у виконанні з триполюсним тепловим реле серії РТЛ – для захисту керованих двигунів від перевантажень і струмів, що виникають при обриві однієї з фаз.

Згідно з вибраними асинхронними двигунами вибираємо магнітні та тиристорні пускачі серії ПМЛ та СПВАВ-3-100ДТ.

Таблиця 4.3- Дані вибору магнітних пускачів.

Тип машини	Тип двигуна	Серія	I _p , А	I _н , А	I _{max} , А	U _н , А
1	2	3	4	5	6	7
Сепаратор А1-БІО 12	АИР 80В2	СПВАВ-3-100ДТ	5,9	10	235	220
	АИР 80А2	СПВАВ-3-100ДТ	2,9	10	235	220
	АИР 56В2	СПВАВ-3-100ДТ	0,66	10	235	220
	АИР 56В2	СПВАВ-3-100ДТ	0,66	10	235	220
Бункер накопичувач.	АИР 100L2	ПМЛ2100	14,5	25	235	220
Елеватор (норія)	АИР 80В2	ПМЛ1100	5,9	10	235	220
Вальцевий верстат А1 - БЗН	АИР 80В2	СПВАВ-3-100ДТ	5,9	10	235	220
Розсійник РФХ - 4	АИР 100L2	ПМЛ2100	14,5	25	235	220
Машина шелушительна	АИР 80А4	ПМЛ1100	2,9	10	235	220
Обладнання В-Ц4 75-8	АИР 100L2	СПВАВ-3-100ДТ	14,5	25	235	220
Котел FACI	АИР 100S2	ПМЛ2100	10,5	25	235	220

5 РОЗРАХУНОК СИЛОВОЇ МЕРЕЖІ

За способом виконання внутрішні електропроводки ділять на відкриті та сховані.

Відкриті прокладають по поверхнях стін, перегородок і стель, по фермах, балках та інших конструктивних елементах будівель і споруд, на тросах, струнах або спеціальними проводами. Проводи, шнури і кабелі в цих проводках до поверхонь кріплять безпосередньо (цвяхами, дюбелями, скобами), на ізоляційних опорах (ізоляторах, роликах, клицях), в металевих або ізоляційних трубах тощо.

Сховані електропроводки прокладають у підлогах, стелях, стінах і перегородках (під штукатуркою, в каналах будівельних конструкцій, лотках і т. п.). Виконують їх незахищеними проводами і кабелями, прокладеними в трубах (ізоляційних, ізоляційних з металевою оболонкою, сталевих), а також спеціальними проводами.

За призначенням розрізняють електропроводки силові та освітлювальні.

Вибір виду електропроводки, марки і способу прокладання проводів та кабелів. Вид електропроводки, марку та спосіб прокладання проводів або кабелів вибирають залежно від призначення, цінності та архітектурних особливостей будівлі, умов навколишнього середовища, характеристики електроприймачів, вимог техніки безпеки, протипожежних правил і т. д.

Вибір діаметрів труб для електропроводки.

Внутрішній діаметр труби, призначений для прокладання в них проводів і кабелів, вибирають залежно від їх кількості і діаметрів та

					ДП 141.041.023 ПЗ			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб	Борович				Літ.	Арк.	Акц.	
Перевір.	Дурас					51	5	Арк.
Складності траси трубопроводу. Розрахунок силової мережі					ДП 141.041.023 ПЗ			
Реценз.					ЖАТФК гр.Е-4152			
Н. Кондр.	Антончук							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Затверд.	Нездвелька							

Внутрішній діаметр D , потрібний для прокладання трьох і більше проводів, враховуючи складність траси визначають:

$$D = \sqrt{2,5 \cdot (n_1 \cdot d_1^2 + \dots + n_i \cdot d_i^2)}, \text{ мм.} \quad (5.1)$$

де n_1, n_i – кількість проводів;

d_1, d_i – діаметр проводів.

Таблиця 5.1-Результати вибору діаметрів труб.

Тип установки	Кількість кабелів	Діаметр кабелів	Діаметр труби
Сепаратор А1 – БІС- 12	1	2,5	15
Бункер накопичувач.	1	2,5	15
Елеватор (норія)	1	2,5	15
Вальцевий верстат А1 - БЗН	1	2,5	15
Розсійник РФХ - 4	1	2,5	15
Шнековий прес (екструдер) ЕК-105	1	2,5	15
Машина шелушильна	1	2,5	15
Обладнання В-Ц4-75-8	1	2,5	15
Котел FACI	1	2,5	15
Фасувально-пакувальна машина М8-МРШ	1	2,5	15

Вибір площі поперечного перерізу жил проводів, шнурів і кабелів.

Площу поперечного перерізу струмопровідних жил проводів, шнурів і кабелів вибирають так, щоб вони не нагрівались максимальним тривалим робочим струмом більше установлених норм і мали достатню механічну міцність. При цьому втрати напруги в електромережі не повинні перевищувати

допустимих значень.

Для відгалужень до окремих електроприймачів, що працюють з постійною номінальною споживаною потужністю, за максимальні тривалі робочі струми, тобто:

$$I_{м.р.} = I_n, \quad (5.2)$$

Номінальний струм визначаємо за формулою:

- для трифазних асинхронних короткозамкнених електродвигунів
-

$$I_n = \frac{10^3 \cdot P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta_n \cdot \cos \varphi_n} \quad (5.3)$$

де P_n – номінальна споживана споживачем потужність, кВт;

U_n – номінальна напруга;

η_n – номінальний коефіцієнт корисної дії двигуна;

$\cos \varphi_n$ – номінальний коефіцієнт потужності.

$$I_n = \frac{10^3 \cdot 5,5}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,88 \cdot 0,89} = 10,7,$$

Таблиця 5.2-Результати вибору силових електропроводок.

Максимально-тривалий робочий струм, А	Допустимий струм, А	Поперечний переріз, мм ²	Тип електропроводки	Тип установки
1	2	3	4	5
5,8	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Сепаратор А1 – БІС - 12
10,7	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Бункер накопичувач.
4,6	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Елеватор (норія)
4,6	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Вальцевий верстат А1 - БЗН

Продовження таблиці 5.2

10,7	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Розсійник РФХ - 4
2,8	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Машина шелушильна
10,7	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Обладнання В-Ц4-75-8
7,9	19	2,5	АВРГ4(1×2,5)	Котел FACI

Монтаж внутрішніх електропроводок.

Внутрішні електропроводки монтують згідно електропроводок.
Монтажні роботи виконують у такій послідовності:

- Розмічають місця встановлення силового електрообладнання, вимикачів, силових ящиків;
- Розмічають лінії прокладання проводів, труб, місця кріплення та проходи їх через стіни, перегородки та перекриття;
- Пробивають наскрізні та гніздові отвори, борозди в стінах, перегородках, покриттях;
- Встановлюють ізолятори, прокладають труби, встановлюють натяжні та підтримувальні конструкції.

Проводи, кабелі і труби відкритих електропроводок розміщують паралельно до архітектурних ліній приміщень.

Відстані між точками кріплення відкрито прокладених сталевих труб на горизонтальних та вертикальних ділянках повинні бути не більше (для труб з умовним проходом до 20 мм²) 2,5м².

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Біля електричних машин і апаратів труби кріплять на відстані від них не більше 0,1 м².

Для виконання монтажних робіт внутрішніх електропроводок komponуємо силову мережу для цеху та складаємо розрахунково-монтажну таблицю.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дат		

6 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Експлуатація електрообладнання – це сукупність усіх фаз його існування з моменту виготовлення: транспортування до місця встановлення, монтаж та підготовка до пуску, робота за призначенням, технічне обслуговування, зберігання у період простою, капітальний ремонт та модернізація. Закінчення експлуатації визначається граничним станом виробу, коли виникають неусувні відхилення параметрів за встановлені границі або неусувні зниження ефективності експлуатації.

Розрізняють два види експлуатації – виробнича та технічна.

Виробнича – це процес використання електрообладнання за своїм призначенням, у результаті якого електрична енергія перетворюється в інші види.

Технічна експлуатація – це процес забезпечення і підтримання потрібного стану електрообладнання, включаючи відновлення його якостей, що втрачаються при використанні або зберіганні.

На тривалу і надійну роботу електрообладнання істотно впливають умови експлуатації.

Умови експлуатації – це сукупність всіх зовнішніх факторів, від яких залежить ефективність експлуатації електрообладнання.

Електрогосподарства АПК представлені великою кількістю різноманітного обладнання, електроустановок і споруд (лінії електропередачі, трансформаторні підстанції, електродвигуни, пускозахисна апаратура, апаратура керування, капітальне будівництво, силові та освітлювальні проводки). Для визначення обсягу робіт в електрогосподарстві необхідно все обладнання і енергоустановки звести до одного показника – умовної одиниці експлуатації (УОЕ).

					ДП 141.041.023 ПЗ				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб		Борович					Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Дурас						56	4
Реценз.									Арк.
Н. Контр.		Антипчук					ЖАТФК гр.Е-4 157		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Заверш.		Нездвєцька							

За одну УОЕ прийнято усереднені річні затрати на технічну експлуатацію комплексу електрообладнання електроприводу з двигуном потужністю 10кВт, який має прилади автоматичного керування. За умовну одиницю обслуговування обладнання прийнято затрати праці, які дорівнюють 18,6 людино-годин.

Система ПЗР і ТО рекомендує складати графіки ТО і ПР в цілому по підприємству або відділенню чи ділянці, починаючи що роботу з об'єктів (обладнання) сезонного використання. За інтервал часу під час складання річного графіка ТО - декаду(10 днів) або тиждень із зазначенням конкретних дат проведення технічного обслуговування.

Можна вважати доцільним складання графіків ТО і ПР електрообладнання з розбиттям по окремих виробничих об'єктах або агрегатах, які знаходяться на території відділку(ділянки) підприємства. Потрібно планувати виконання робіт, що входять до складу ТО і ПР на ланку електромонтерів, що складається з 2-3 осіб з урахуванням складу служби), як правило, при однозмінній їх роботі. Завантаження електромонтерів при цьому повинне бути по можливості рівномірним. На кожен тиждень (декаду) потрібно передбачати резервний фонд робочого часу до 20% від сумарного за цей інтервал часу на виконання оперативних та дрібних монтажних робіт.

Для обладнання, що використовується сезонно, планується ТО на початку і в кінці сезону (трудомісткістю на 15% вищою, ніж звичайно). Це пов'язано з розконсервацією та підготовкою обладнання до зберігання. Перед початком сезону можна передбачити проведення поточного ремонту, особливо для обладнання, яке має працювати далі тривалий час. Проведення ТО і ПР не повинно порушувати технологічний як виняток вихідні дні. При цьому ремонт електрообладнання доцільно суміщати з ремонтом машин і механізмів на яких воно встановлене.

Таблиця 6.1-Річний графік ТО і ПР.

									Арк.
									58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					

ДП 141.041.023 ПЗ

	Назва електрообладнання на ділянці	К-сть	Інвентарний номер	Періодичність		Місяці											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				ТО	ПР												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Електричні двигуни																	
1	АИР 80В2 Р=2,2кВт	1	1	4	1	ТО /1		ТО /1			ТО /1		ТО /1				ТО /1
2	АИР 80А4 Р=1,1кВт	1	2	4	1	ТО /2		ТО /2			ТО /2		ТО /2				ТО /2
3	АИР 56В2 Р=0,25кВт	1	3	4	1	ТО /3		ТО /3			ТО /3		ТО /3				ТО /3
4	АИР 56В2 Р=0,25кВт	1	4	4	1	ТО /4		ТО /4			ТО /4		ТО /4				ТО /4
5	АИР 100L2 Р=5,5кВт	1	5	4	1	ТО /5		ТО /5			ТО /5		ТО /5				ТО /5
6	АИР 80В2 Р=2,2кВт	1	6	4	1	ТО /6		ТО /6			ТО /6		ТО /6				ТО /6
7	АИР 80В2 Р=2,2кВт	1	7	4	1	ТО /7		ТО /7			ТО /7		ТО /7				ТО /7
8	АИР 100L2 Р=2,2кВт	1	8	4	1	ТО /8		ТО /8			ТО /8		ТО /8				ТО /8
9	АИР 80А4 Р=1,1кВт	1	9	4	1	ТО /9		ТО /9			ТО /9		ТО /9				ТО /9
10	АИР 100L2 Р=5,5кВт	1	10	4	1	ТО /10		ТО /10			ТО /10		ТО /10				ТО /10
11	АИР 100S2 Р=4кВт	1	11	4	1	ТО /11		ТО /11			ТО /11		ТО /11				ТО /11
Автоматичні вимикачі																	
12	ВА88-32 Ін=15А	11	12-22	4	1		11ТО /12-22		11ТО /12-22			11ТО /12-22			11ТО /12-22		11ТО /12-22
13	АЕ - 1031 Ін=90А	1	23	4	1		ТО /23		ТО /23			ТО /23			ТО /23		ТО /23
14	АЕ 2043 Ін=63А	1	24	4	1		ТО /24		ТО /24			ТО /24			ТО /24		ТО /24
Електричні пускачі																	
15	ПМЛ1100	7	25-32	4	1			7ТО /25-32			7ТО /25-32		7ТО /25-32	7ТО /25-32			7ТО /25-32
16	ПМЛ2200	4	33-37	4	1			4ТО /33-37			4ТО /33-37		4ТО /33-37	4ТО /33-37			4ТО /33-37

Продовження таблиці 6.1.

ДП 141.041.023 ПЗ

Арк.

59

Змн. Арк. № докум. Підпис Дат

Проводка																	
17	Проводка в трубах	0,14	38	2	1				0,14Т О /38					0,14Т О /38			0,14Т О /38
18	Проводка скрита	0,11 км	39	2	1				0,11Т О /39					0,11Т О /39			0,11Т О /39
Лампи розжарення																	
19	«Астра12»	13	40-53	12	0,5	13Т О/40 -53	13Т О/40 -53	13 Т О/ 40 - 53	13 Т О/ 40 - 53	13 Т О/ 40 - 53	13 Т О/ 40 - 53	13 Т О/ 40 - 53	13Т О/40 -53	13 Т О/ 40 - 53	13Т О/40 -53	13Т О/40 -53	
20	ПСХ 60	1	54	12	0,5	6\ТО /54	6\ТО /54	6\ Т О/ 54	6\ Т О/ 54	6\ Т О/ 54	6\ Т О/ 54	6\ Т О/ 54	6\ТО /54	6\ Т О/ 54	6\ТО /54	6\ТО /54	
21	ПО21	2	55-56	12	0,5	2ТО/ 55- 56	2ТО/ 55- 56	2Т О/ 55 - 56	2Т О/ 55 - 56	2Т О/ 55 - 56	2Т О/ 55 - 56	2Т О/ 55 - 56	2ТО/ 55- 56	2Т О/ 55 - 56	2ТО/ 55- 56	2ТО/ 55- 56	

					ДП 141.041.023 ПЗ				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб	Борович				7 ОХОРОНА ПРАЦІ Охорона праці		Літ.	Арк.	АКРОШІВ
Перевір.	Нездвецька							60	7
Реценз.							ЖАТФК гр.Е-41		
Н. Контр.	Антипчук								
Затверд.	Нездвецька								

Відповідно до правил влаштування електроустановок необхідно захищати від ураження струмом людей при дотиканні до струмопровідних частин електроустановок надійною електричною ізоляцією струмопровідних частин для випадкового дотику до них, автоматичною сигналізацією, написами і плакатами, захисними засобами і пристроями.

Жодний з наведених засобів не може окремо гарантувати безпеки при дотиканні, тому в кожному конкретному випадку для створення безпечних умов експлуатації електроустановок застосовують відповідний комплекс таких засобів.

Небезпека дотикання до струмопровідних частин, у першу чергу, досягається надійною електричною ізоляцією і підтриманням її у справному стані. Основна функція ізоляції струмопровідних частин – запобігати проходженню струму небажаними шляхами. Стан ізоляції в електроустановках повинен відповідати вимогам ПУЕ. Цими правилами передбачене періодичне випробування ізоляції та її зовнішній огляд. Так, ізоляцію електроустановок, що працюють у вологих і особливо вологих приміщеннях, пожежо- , та вибухонебезпечних і приміщеннях з хімічноактивним середовищем щорічно перевіряють і вимірюють опір струмопровідних частин між собою, між ними і землею. Ізоляцію електроустановок, що працюють у приміщеннях з нормальним середовищем, перевіряють один раз на 2 роки.

Недоступність струмопровідних частин обладнання досягається спеціальними огороженнями струмопровідних частин, встановленням їх на недоступній для людей висоті і застосуванням блокувальних пристроїв. Сигнальні пристрої сповіщають людину про наближення до електричної установки напругою 380В на відстані 1м.

Електрозахисні засоби — це пристрої, що служать для захисту людей від ураження електричним струмом, дії електричної дуги і електромагнітного поля.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

За призначенням усі захисні засоби поділяються на чотири групи: ізолюючі, додаткові від дії світлового випромінювання і електричної дуги та інші, запобіжні від падіння з висоти і огорожуючі. Ізолюючі засоби поділяються на основні і додаткові. До основних захисних засобів належать ті, ізоляція яких надійно захищає від робочої напруги мережі і за допомогою яких можна дотикатися до струмопровідних частин, що перебувають під напругою без небезпеки ураження електричним струмом (інструмент з ізольованими ручками, ізолюючі струмовимірвальні кліщі, діелектричні рукавички).

Додаткові захисні засоби не мають достатньої ізоляції для захисту персоналу від дотикання до струмопровідних частин. Вони додаються до основних захисних засобів і служать для захисту від напруги кроку, напруги дотику, захисту від дії електричної дуги і продуктів її горіння (діелектричні рукавички, боти, килимки і ізолюючі підставки).

Для запобігання електротравматизму при пошкодженні електрообладнання застосовують захисне заземлення; захисне занулення; відмикання; захисне розділення електричних мереж; малу напругу; подвійну ізоляцію; захист від переходу вищої напруги на сторону нижчої; вирівнювання потенціалів і ізолюючі вставки.

Оскільки застосування будь-якого з перелічених засобів і способів не може гарантувати повної безпеки, то на практиці поєднують два і більше, залежно від конкретних умов.

Захисне заземлення – навмисне електричне з'єднання із землею або її еквівалентом металевих струмонепровідних частин, на яких може з'явитися напруга.

Електричне з'єднання із землею необхідно розуміти як з'єднання корпусів електроустановок із заземлюючим пристроєм.

Заземлюючий пристрій – це сукупність заземлювача і заземлюючого провідника.

Заземлювач — металевий провідник або група провідників, що безпосередньо дотикається до землі. Заземлюючі, провідники — металеві провідники, що з'єднують заземлюючі частини електрообладнання із заземлювачем.

Основне призначення захисного заземлення — запобігти ураження струмом при дотиканні до корпусу та інших струмонепровідних частин електроустановки, на яких з'явилася напруга.

Захисне заземлення переважно застосовується в трифазних мережах напругою до 1000 В, що працюють з ізольованою нейтраллю джерел живлення, і більш як 1000 В з будь-яким режимом нейтралі.

Заземляють усі металеві струмонепровідні частини електрообладнання, на яких внаслідок несправностей ізоляції може з'явитися напруга і до яких можливе дотикання людей або сільськогосподарських тварин. При цьому в приміщеннях з підвищеною небезпекою, особливо небезпечних, а також у електроустановках, що працюють на відкритому повітрі, заземлення є обов'язковим при напрузі понад 42В змінного і 110 В постійного струму, а в приміщеннях без підвищеної небезпеки — при напрузі 380 В і вище для змінного та 440 В і вище для постійного струму.

Для ефективності заземлюючого пристрою персонал повинен постійно стежити за тим, щоб опір заземлюючого пристрою не перевищував значень, встановлених спеціальними Правилами.

Захисне занулення застосовується в трифазних чотирьохпровідникових мережах напругою до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю джерела живлення. Це мережі напругою 660/380, 380/220 і 220/127 В.

Зануляються всі ті металеві конструкції і струмонепровідні частини електрообладнання, які підлягають захисному заземленню.

Нульовий робочий провідник служить для живлення струмом електроприймачів і з'єднаний з глухо заземленою нейтральною точкою обмотки джерела струму або її еквівалентом.

Застосування металоконструкції будівель, трубопроводів і обладнання для утворення нульового робочого провідника заборонено. Для зменшення небезпеки ураження людей при обриві захисного нульового провідника і замиканні фази на корпус за місцем обриву в мережах з глухим заземленням нульового провідника застосовують повторне заземлення.

Захисне вимикання також є одним із засобів захисту людей і тварин від ураження електричним струмом.

Захисне вимикання — це швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне вимикання електричної установки при виникненні в ній небезпеки ураження людей електричним струмом.

Обслуговування електрообладнання напругою до 1000 В виконує експлуатаційний, який має кваліфікаційну групу не нижче третьої, і оперативно-ремонтний персонал. До оперативно-ремонтного належить спеціально підготовлений персонал для виконання оперативних робіт на закріпленому за ним електрообладнанні.

Огляди електрообладнання може здійснювати одна особа адміністративно-технічного персоналу з четвертою кваліфікаційною групою або оперативного персоналу з кваліфікаційною групою не нижче третьої. При огляді забороняється виконувати будь-які роботи, знімати попереджувальні плакати і огорожі або проходити за них, доторкатися до струмоведучих частин і усувати виявлені недоліки.

Перелік робіт, які дозволяється виконувати при експлуатації електрообладнання, повинен бути затверджений головним енергетиком господарства. Експлуатаційному персоналу треба твердо знати, що на електрообладнання завжди може бути подана напруга як в умовах експлуатації, так і в аварійних випадках. Тому при оглядах треба поводитися так, ніби електрообладнання знаходиться під напругою, і всі дефекти виявляти шляхом огляду на певній відстані і на слух.

При виявленні під час огляду пошкодження з'єднання будь-якої струмоведучої частини електрообладнання з землею забороняється до її вимикання наближатися до місця аварії на відстань менше 8—10 м, щоб не потрапити під крокову напругу.

Для уникнення нещасних випадків з людьми, які випадково проходять біля місця аварії, його необхідно обгородити й вивісити попереджувальні знаки або плакати, які дозволяється зняти з найближчих, опор і вжити негайних заходів по вимиканню електрообладнання. Якщо ж необхідно наблизитися, наприклад, для надання допомоги потерпілому, треба одягти діелектричні боти, калоші тощо.

При первинній обробці олійної сировини слід дотримуватися таких правил з техніки безпеки.

Слід завжди пам'ятати, що насіннева маса, знаходиться постійно в русі, веде себе як рідина та працюючий персонал може бути затягнутий всередину насінневої маси і загине від не достатку кисню.

При роботі сепараторів для очистки насіння забороняється чистити сита без застосування спеціальних щіток, знімати чи встановлювати огороження привідних пристроїв, проводити ремонтні роботи при роботі машин.

При обслуговуванні вальцевих станків чистка вальців, а також видалення сторонніх домішок, потрапивши в живильник, або між вальцями, дозволяють тільки при повній зупинці вальцевого станка. Втягуюче зусилля між валками складає приблизно 100 кг, і порушення цієї вимоги (чистка вальців на ходу машини) призводить до тяжких наслідків. Зняття, установка та переміщення вальців повинні виконуватися з використанням засобів механізації цих робіт. Змащувані трубки вальцевого станка повинні бути виведені за межі огорожі рухомих органів машини.

Вимоги правил техніки безпеки в пресовому відділенні цеху з виробництва соняшникової олії.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дат		

При роботі жаровень забороняється підвищувати встановлені паспортними даними тиск в рубашках чанів, а також вимикати магнітні сепаратори, що очищають від залізо-магнітних домішок м'ятку що потрапляє в жаровню. При роботі жаровень забороняється відкривати кришки верхніх чанів, видаляти попавші до них предмети, а також вести роботи, пов'язані з небезпекою потрапляння до чану.

При роботі шнекового пресу забороняється збільшувати навантаження на прес вище норм, встановлених технологічною інструкцією, чистити на ходу барабан без захисних засобів, відбирати пробу жмиха безпосередньо з під конуса преса, а також знімати захисні щитки (фартухи), що огорожують барабан при роботі преса.

Не рекомендується торкатися до гарячих частин пресу без захисних засобів.

Охорона навколишнього середовища.

Основним забруднювачем навколишнього природного середовища є промисловість. Великої шкоди об'єктам природи і здоров'ю людини завдає чорна та кольорова металургія, вугільна, нафтовидобувна і нафтопереробна, а також хімічна промисловість. Тому екологізація всієї економічної діяльності є необхідною і обов'язковою.

Зменшення шкідливого впливу промислового виробництва вирішується за кількома напрямками:

- 1) шляхом удосконалення очищення шкідливих викидів і відходів промислового виробництва, підвищення ефективності роботи очисних споруд, суворого дотримання нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище;
- 2) шляхом удосконалення технологічних процесів з метою очищення відходів виробництва, випуску екологічно чистої продукції;
- 3) шляхом зміцнення режиму екології;

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дат		

4) шляхом запровадження маловідходної і безвідходної технології, заснованої на комплексному використанні природних ресурсів, при замкнутому циклі виробництва.

Охороні навколишнього середовища на виробництві приділяється дуже велика увага. Покривні тканини олійних насінь, відокремлені від ядра, найбільш раціонально використовувати як компоненти для комбікормів для сільськогосподарських тварин. У луззі соняшnikового насіння міститься до 65% целюлози. Вміст білків у луззі невеликий і складає 3,7%, ліпідів – 1-5 %.

Обробка соняшnikової лузги включає ретельний її розмел залишок при просіванні через сито з отворами діаметром 2 мм повинен бути не більше 5%, а потім настоювання в нагрітій до кімнатної температури воді в перебігу 30 хв. У результаті такої обробки відбувається частковий гідроліз целюлози, утворюються водорозчинні вуглеводи і засвоюваність лузги зростає.

Соняшnikову лузгу на олійно-жирових підприємствах застосовують у вигляді палива, а також направляють на гідролізні заводи, для виробництва дріжджів та інших продуктів.

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Економічну ефективність розробленої схеми керування визначаємо порівнюючи економічні показники при використанні установки з проектованим пристроєм та без нього.

Визначаємо приведені затрати обох установок:

$$ПЗ = Ek + C, \text{ грн.} \quad (8.1)$$

де E - абсолютна економічна ефективність;

k - капіталовкладення, грн.;

C - експлуатаційні затрати, грн.

Варіант з найменшим значенням приведених затрат являється найбільш економічно доцільним.

Визначаємо експлуатаційні затрати для установки.

$$C = A + ПР + Н, \text{ грн.} \quad (8.2)$$

де A - амортизаційні відрахування, грн.;

$ПР$ - відрахування на поточний ремонт, грн.;

					ДП 141.041.023 ПЗ				
Изм	Лис	№ докум.	Подпис	Дат					
Розробив	Борович				Техніко-економічне обґрунтування проекту	Лит.	Лист	Листов	
Перевірів	Мельничук						67	6	
						ЖАТФК гр. Е-42			
Н.	Антипчук								
	Нездвеська								

H - накладні витрати, грн..

Амортизаційні відрахування визначаємо за формулою:

$$A = \frac{B \cdot H_a}{100}, \text{ грн.}, \quad (8.3)$$

де B - балансова вартість, грн.;

H_a - норма амортизаційних відрахувань, %.

Амортизаційні відрахування базової установки:

$$A = \frac{15300 \cdot 25}{100} = 3825 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування проектованої установки:

$$A = \frac{15660 \cdot 25}{100} = 3915 \text{ грн.}$$

Визначаємо відрахування на поточний ремонт:

$$ПР = \frac{B \cdot H_{пр}}{100}, \quad (8.4)$$

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дат		

де H_{np} - норма відрахувань на поточний ремонт, %.

Відрахування на поточний ремонт базової установки:

$$ПР = \frac{15300 \cdot 7,5}{100} = 1147,5 \text{ грн.}$$

Відрахування на поточний ремонт проектованої установки:

$$ПР = \frac{15660 \cdot 7,5}{100} = 1174,5 \text{ грн.}$$

Визначаємо накладні витрати:

$$H = \frac{3_o \cdot 20}{100}, \text{ грн,} \quad (8.5)$$

де 3_o - основна зарплата, грн.

$$H = \frac{2460 \cdot 20}{100} = 492 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні затрати базової установки:

$$C = 3825 + 1147,5 + 492 = 5464,5 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні затрати проектованої установки:

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		69

$$C=3915+1174,5+492= 5581,5\text{грн.}$$

Приведені затрати базової установки:

$$ПЗ=0,15\cdot 15300+5464,5=7759,5 \text{ грн.}$$

Приведені затрати проектованої установки:

$$ПЗ=0,15\cdot 15660+5581,5=7930,5\text{грн.}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 8.1.

Таблиця 8.1-Порівняльна характеристика до і після модифікації

Техніко-економічні показники установки	До модифікації (базовий варіант)	Після модифікації (проектований)
Потужність установок, кВт.	44	44
Тривалість роботи, год.	0,25	0,25
Напруга мережі, В.	380	380
Балансова вартість, грн.	15300	15660
Амортизаційні відрахування, грн.	3825	3915
Відрахування на ПР, грн.	1147,5	1174,5
Накладні витрати, грн.	492	492
Експлуатаційні витрати, грн.	5464,5	5581,5
Капітальні вкладення, грн.		
Приведені затрати, грн.	7759,5	7930,5

Як видно з таблиці 8.1., приведені затрати відрізняються між собою на 5,4%, але ефект полягає в тому, що під час експлуатації установки з розробленою схемою поломка двигуна відбудеться раз у три роки, у той час як без даної схеми поломка спостерігається раз в 1-1,5 року. Ефективність проекрованої установки порівняно з базовою полягає в економії споживаної електроенергії, яка становить 3%.

Розрахуємо потужність зекономленої електроенергії на протязі одного року:

$$W_{\text{ек}} = \frac{3 \cdot P_y \cdot t}{100}, \quad (8.6)$$

де P_y - загальна потужність установок, кВт;

t - кількість годин в році, $t=8760 \text{ год.}$

$$W_{\text{ек}} = \frac{3 \cdot 44 \cdot 8760}{100} = 11563 \text{ кВт.}$$

Визначаємо вартість зекономленої електроенергії:

$$P_e = W_{\text{ек}} \cdot c, \text{ грн.}, \quad (8.7)$$

де c - вартість однієї кВт/год., $c=1,18 \text{ грн.}$

$$P_e = 11563 \cdot 1,18 = 13644,34 \text{ грн.}$$

Визначаємо строк окупності установки:

$$CO = \frac{PЗ}{P_E}, p. \quad (8.8)$$

					ДП 141.041.023 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$CO = \frac{7930,5}{13644,34} = 0,58 \text{ р.}$$

Отже автоматизація сепаратора окупиться за півроку.

					ВИСНОВКИ			
					ДП 141.041.023 ПЗ			
Изм.	Лис	№ докум.	Подпис	Дат		Лит.	Лист	Листов
Розробив	Борович						73	1
Перевішив	Лвлас							
		У даному проекті було зроблено наступне:			ЖАТФК гр. Е-4			Арк
Н.		Антипчук			ДП 141.041.023 ПЗ			72
Змн.	Арк	Незавецька	Підпис	Дат				

1 На основі аналізу технологічного процесу виробництва муки зроблений висновок, щодо заміни застарілого технологічного та електросилового обладнання лінії сучасним модернізованим, яке забезпечить зниження витрат електроенергії та якість отримуваної продукції;

2 Було вибрано апарати керування та захисту: автоматичні вимикачі серії ВА 75, магнітні пускачі ПМЛ-1160М, ПМЛ-2160М, теплові реле серії РТЛ;

3 Встановлені асинхронні двигуни серії АИР з високими енергетичними показниками;

4 Виконані внутрішні електричні мережі проводом АПВ та кабелем АНГР;

5 Було проведено аналіз стану охорони праці на мукомельному виробництві, розраховано контур заземлення млина, перевірена чутливість спрацювання автоматичних вимикачів на струми короткого замикання;

6 Доцільність прийнятих інженерних рішень підтверджується техніко-економічними показниками, а термін окупності капітальних вкладень складає 0,58 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.					ДП 141.041.023 ПЗ		
Изм	Лис	№ докум.	Подпис	Дат			
Розробив	Борович				Список використаних джерел	Лит.	Лист
Перевішив	Львлас						Листов
							73
							1
Н.	Антипчук					ЖАТФК гр. Е-41	
	Нездвецька						

1. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва //під ред. І.І. Марченко, Б. В. Головінський, В. П. Лисенко. - К. «Урожай», 1995. - 224с.
2. Герасимович Л. С, Калинин Н. Я. и др.. Электрооборудование и автоматизація сельскохозяйственных агрегатов. - М. «Колос», 1980. -510с.
3. Гончар В. Ф., Тищенко Л. П. Электрообладнання тваринницьких підприємств і автоматизація виробничих процесів у тваринництві. -К. «Вища школа», 1980. - 450с.
4. Гончар В. Ф., Тищенко Л. П. Электрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. - К. «Вища школа», 1989.-347с.
5. Гончар В. Ф. Электрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. - К. «Вища школа», 1985.-207с.
6. Довідник з експлуатації електрообладнання під ред. К.т.н. М. О. Корчемного. - К. «Вища школа», 1986. - 400с.
7. Довідник сільського електрика під ред. В. С. Олійника, 3-є видання, - К. «Урожай», 1982. - 295с.
8. Шарамон І.І., Вечера М. Д., Ващенко Г. І. Обслуговування сільськогосподарських установок. - К. «Урожай», 1974. - 224с.