

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

УДК 621.3:631.223(477.41)

ПОГОДЖЕНО
Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

_____ **Каплун В.В.**

(підпис)

« _____ » _____ 2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
електротехніки, електромеханіки та
електротехнологій

_____ **Жильцов А.В.**

(підпис)

« _____ » _____ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: „Розроблення та дослідження автоматизованого
електрообладнання для підвищення якості помелу у борошномельному
цеху”

Спеціальність 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

_____ **Д.Т.Н., професор**
(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

_____ **Жильцов А.В.**
(ПІБ)

Керівник магістерської роботи

_____ **К.Т.Н., доцент**
(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

_____ **Савченко В.В.**
(ПІБ)

Виконав

_____ (підпис)

_____ **Палецький В.В.**
(ПІБ)

Київ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРТЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
електротехніки, електромеханіки і
електротехнологій

д.т.н., проф.

(підпис)

Жильцов А.В.

« _____ » 2021 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Палецькому Віталію Володимировичу

Спеціальність 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: Розроблення та дослідження
автоматизованого електрообладнання для підвищення якості помелу у
борошномельному цеху

затверджена наказом ректора НУБіП України від 01.02.2021 № 175”С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15. 11 . 2021

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

«Правила улаштування електроустановок»; «Правила технічної експлуатації
електроустановок споживачів»; «Правила безпечної експлуатації електроустановок
споживачів».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз діяльності та стану електрифікації СФК «Білиставця»
2. Виконати проектування автоматизації виробничих у борошномельному
цеху.

3. Провести дослідження електрообладнання системи автоматичного зерна у
млин.

4. Виконати розрахунок елементів електропостачання цеху.

5. Обґрунтувати заходи з налягодження електрообладнання у борошномельному
цеху.

6. Розробити заходи з охорони праці у борошномельному цеху.

7. Провести техніко-економічне обґрунтування системи електрифікації
виробничих процесів при виробництві борошна.

Дата видачі завдання 02.02.2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Савченко В.В.

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Сухотський М.Ю.

(ПІБ)

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота: 85 с., 13 рис., 18 табл., 30 джерел.

Предмет дослідження - технологічні процеси в цеху.

Метою дослідження є розробка та доведення параметрів системи електрообладнання борошномельного млина, що забезпечує підвищення ефективності технологічних процесів та знижує собівартість та енергоємність продукції.

Методи та обладнання дослідження: моделювання, методи математичної статистики тощо; Використання сучасних приладів і методів вимірювання та обробки ваших результатів за допомогою ПК у програмному середовищі «Mathsad», амперметр, вольтметр.

На основі відвідування борошномельного млина було підбрано технологічне та електрообладнання, розраховано електродвигони та освітлення млина.

Проведено розрахунок електромереж 0,38 кВ та визначено потужність ПС 10/0,4 кВ. Розроблено заходи з монтажу, налагодження та експлуатації електрообладнання, уточнено структуру електротехнічної служби та визначено її чисельність, складено плани технічного обслуговування та поточного ремонту електрообладнання. Враховано питання охорони праці та протипожежного захисту на зерновому заводі.

Доведено функціональну схему системи автоматичного регулювання завантаження млина, обране електротехнічне обладнання та технічні засоби автоматизації. Розроблено принципову електричну схему, підбрано пристрої захисту та управління.

Ефективність інженерних рішень підтверджується економічними розрахунками.

Галузь застосування – сільське господарство.

Ключові слова: системи автоматичного регулювання, стабілізація подачі зерна, борошномельний цех

ЗМІСТ

ВСТУП

ЕКОНОМІЧНО-ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА СТАН ЇЇ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ

1.1 Загальна характеристика економіки та перспективи її розвитку.

Економічні показники

1.2 Властивості об'єкта проектування.

1.3 Стан електрифікації сільського господарства

1.4 Причина теми проекту

2 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА РОБОЧИХ МАШИН

2.1 Вибір технологічних машин, які підлягають електрифікації. Опис

технології очищення та сушіння зерна

2.2 Вибір робочих машин зерноочисних та сушильних відділень

3 ВИБІР ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

3.1 Розрахунок освітлення

3.2 Розрахунок силових кабелів

3.3 Розрахунок вхідної потужності

4 РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОПРИВОДА ДЛЯ ТРАНСПОРТУ ЗЕРНА

4.1 Розрахунок електроприводу обраного пристрою

4.2 Розрахунок і вибір ПЗА для установок

4.3 Вибір засобів автоматизації

4.4 Вибір схеми керування та опис того, як вона працює

4.5 Розробка панелі керування

5. РОЗРАХУНОК ЗЕМЛІ ТА БЛІСКАВКОЗАХИСТУ

5.1 Розрахунок заземлення

5.2 Розрахунок блискавкозахисту

6. МОНТАЖ, НАЛАШТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ

ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЗЕРНООЧИСТНО-СУШИЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

КЗС-20

7. ПРОЕКТ БЕЗПЕКИ ЕКОЛОГІЇ

8. ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ
9. ОХОРОНА НАБКОЛИШНЯ
ВИСНОВОК
ЛІТЕРАТУРА

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Електрика є основою побудови економіки суспільства. Вона відіграє важливу роль у розвитку всіх галузей економіки, у впровадженні сучасних технічних процесів, у всіх галузях народного господарства.

Електрифікація сільського господарства є одним із основних напрямів аграрної політики на сучасному етапі розвитку сільського господарства. При високому рівні електропостачання сільськогосподарського виробництва питання ефективного використання електроенергії та її економії набувають особливого значення; раціональна експлуатація та ремонт електрообладнання, їх організація.

Для забезпечення ефективного використання електрообладнання та раціонального використання електроенергії необхідно вміти застосовувати методи технічних розрахунків при плануванні, контролі та аналізі господарської діяльності всього підприємства та його окремих зв'язків.

В умовах інтенсивного розвитку енергетичної бази сільськогосподарських підприємств найважливішим є надійність електропостачання та безвідмовна робота електроустановок. Тому необхідне кваліфіковане обслуговування та ремонт пристроїв. Велике значення має автоматизація виробничих процесів, яка стає одним із факторів зростання продуктивності праці, збільшення кількості продукції, підвищення її якості, зниження собівартості продукції та покращення умов праці.

Промисловість випускає комплекси: КЗС-10Б, КЗС-20Б, КЗС-20Ш, КЗС-40Ш по 10, 20, 40 тонн з пшеницею.

Дипломне проектування систематизує, розширює та вдосконалює теоретичні знання студентів, знайомить сільське господарство з новітніми досягненнями у будівництві, монтажі та експлуатації електроприладів електропостачання та електроприладів сільськогосподарських споживачів.

У рамках дипломного проектування студенти набувають досвіду самостійного вирішення проблем електрифікації села, а також навичок роботи з нормативною, довідковою та навчальною літературою.

Метою дослідження є розробка та доведення параметрів системи електрообладнання борошномельного млина, що забезпечує підвищення ефективності технологічних процесів та знижує собівартість та енергоємність продукції.

Предмет дослідження - технологічні процеси в борошномельні.

Предмет дослідження - будова електрообладнання борошномельного млина та параметри відповідного електрообладнання.

Методи та обладнання дослідження: моделювання, методи математичної статистики тощо; Використання сучасних приладів та методів вимірювання та обробки їх результатів за допомогою ПК у програмному середовищі «Матсад», амперметра, вольтметра.

Теоретична цінність отриманих результатів полягає в обґрунтуванні будови та параметрів системи електрообладнання борошномельного млина та системи автоматичного регулювання навантаження млина.

Практична цінність отриманих результатів полягає в розробці системи електрообладнання борошномельного млина.

Для захисту магістерської роботи:

1. Система технологічного оснащення борошномельного млина.
2. Система електрообладнання технологічних процесів борошномельного млина.
3. Результати досліджень системи автоматичного регулювання завантаження млина.

4. Заходи щодо експлуатації електроприладів, охорони праці, енергозбереження на борошноме.

У цій магістерській роботі підібрано технологічне та електричне обладнання в борошномельному млині, розглянуто питання електропостачання, роботи електрообладнання та охорони праці, проведено дослідження системи автоматичного регулювання навантаження млина, техн. та наведено економічні показники можливого використання розробленого електрообладнання на зерновому заводі.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОГО ОБ'ЄКТА

1.1 Аналіз господарської діяльності СВК «Блиставиця»

СФК «Блиставиця» розташоване в с. Блиставиця Бородянського району Київської області. Господарство розташоване за 22 км від районного центру с.м.т. Бородянка та за 30 км від м. Києва. Відстань до залізничної станції Буча 6 км.

Загальна площа землекористування господарства становить 23107 га, з них 8465 га використовується в сільськогосподарських цілях. З них ріллі - 5020 га, сінокосів - 2839 га, 2000 га ріллі під зерно, 1630 га ріллі для кормів, 1390 га ріллі, пасовищних угідь - 820 га.

На території двору є майстерні з ремонту автомобілів, тракторів та сільськогосподарської техніки.

Автотракторний парк господарства складається так:

Тракторів - 46

Причіп тракторний - 12

Сівалки - 18

Косарка - 6

Всього зернозбиральних комбайнів - 16

Зернозбиральний комбайн - 12

Заготівля кормів - 4

Роликові і рядкові головки - 8

ГАЗ-53 - 5

ГАЗ-33021 - 1

КамАЗ - 3

Урал - 2

ЗІЛ-131 - 1

УАЗ-315195 - 1

УАЗ-31519 - 1

1.2 ВЛАСТИВОСТІ ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ

НУБІП України

За останні роки в господарстві створено стабільне стадо на 1203 голи

великої рогатої худоби, з них 370 корів.

Результатами діяльності за 2009 рік стали:

М'ясо - 312 тонн

Молоко – 1118 тонн

Зерно – 34120 ц

НУБІП України

Реалізація була:

М'ясо - 280 тонн

Молоко – 812,2 тонни

Зерно – 2472 ц

НУБІП України

Зазначені показники свідчать про збільшення виробництва сільськогосподарської продукції та її реалізації порівняно з 2008 роком.

Продуктивність худоби в господарстві:

Середній річний удій - 3022 кг

Середньодобовий приріст ваги - 385 г

Вихід телят на 100 корів – 92 голви

НУБІП України

Балова продукція господарства – 1 544 тис. тис. тис., з них 42 %

рослинництва, 58 % — тваринництва. 78% товарної продукції становить

тваринництва, з них 25,7% – м'ясо, 52,3% – молоко. З рослинництва

найважливіше значення має зерно. Крім вирощування зернових, вирощують і

кормові культури, необхідні для розвитку тваринництва.

НУБІП України

Урожайність основних культур складала:

Зерно – 17,1 ц/га

Корм – 91 ц/га

Сіно натуральне – 11,6 ц/га с

Витрати праці на 1 ц зерна становлять 0,38 чол./год. На 1 ц молока 5,85

чол./год. На 1 цент приросту маси молодняка - 29,2 чол./год. Вартість 1 ц зерна

317,8 грн.; 1 ц молока – 833,8 грн.; Приріст молодняка на 1 ц – 6013,2 грн.

НУБІП України

Вартість основних засобів сільськогосподарського призначення становить 20205500 грн. Ферма працює рентабельно. Рентабельність – 13,5%.

Проаналізувавши роботу у 2020 році, ми бачимо, що повністю відновився та повністю погасив свої зовнішні та внутрішні борги. Якщо компанія залишиться прибутковою і в майбутньому, вона незабаром стане однією з провідних компаній регіону.

1.3 СТАН ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Двір майже повністю електрифікований. ТОВ отримує електроенергію. Під'їзд до двору здійснюється по лінії 10 кВ. Довжина ЛЕП 10 та 0,4 кВ становить 57 км. На території господарства немає дизельних електростанцій. має 7 виробничих підстанцій. Усі підстанції типу КТП, їх потужності 100, 250 та 400 кВА. Основні енергоємні об'єкти – на фермі №1 – 2 корівники, 4 телятники, стоянка, РТМ, Кіровський та комбайновий цехи, пилорама, зернова річка, центральна котельня. Ферма №2 має 1 корівник, 2 телятниці та гараж для автомобіля та трактора. Ферма №3 має 2 стійла для корів, 3 стійла для телят, гараж для автотракторів. Усі хлівні для худоби обладнані 2 транспортерами ТСН - 30 Б. На фермі №1 - 4 транспортери; немає 2 - 2 стрічки конвеєра; на фермі №3 - 2 конвеєрні стрічки. У кожному стійлі встановлено доїльний апарат АДМ-8. На зернових фермах встановлені ЗАВ-20, КЗС-20Ш, КЗС-10Ш.

У господарстві використовується 85 електродвигунів. В даний час використовуються електродвигуни марок 4А, АІР, АО-2. Двигуни встановлюються безпосередньо в тваринницьких приміщеннях, на зернових комбикормах, лісопильні, в РТМ.

Річний обсяг споживання електроенергії склав:

2007 рік - 44 500 кВт*год

2008 - 46 600 кВт*год

2009 - 47400 кВт*год

Споживання електроенергії 2009 р.:

Тваринництво – 23300 кВт/год
 Виробництво заводу – 17 000 кВт/год
 інше – 7100 кВт/год

Показники показують, що споживання електроенергії з кожним роком зростає. З цього можна зробити висновок. На фермі введено в експлуатацію це нове електрообладнання. Терміни технічного обслуговування та ремонту

забезпечують безперервний хід технічного процесу. Технічні процеси в акціонерному товаристві частково автоматизовані. Такі процеси, як водопостачання, переробка молока, вироблення тепла, видалення гною та роздача кормів автоматизовані. Стан об'єктів господарства оцінюється як добрий. До складу електротехнічної служби входять: 1 інженер-електрик з 4

групами затвердження з електробезпеки 5 розряду; 2 електрика з 4 групами погодження з електробезпеки та 4 розрядом. У завдання електрослужби входить безперервне електропостачання всього акціонерного товариства електроенергією, підтримання всіх електричних систем у справному технічному стані.

Фінансування підприємства здійснюється за рахунок коштів від реалізації молока, зерна, м'яса та гранту на молоко від державної адміністрації. Під час

збирання врожаю, посіву укладаються договори з харчовим підприємством. Працівники оплачуються погодинно, залежно від розряду та посади. Розмір заробітної плати залежить від кількості реалізованої продукції та розміру прибутку. Премії виплачуються тим, хто відзначився на часі збирання врожаю, приготування кормів для тварин та вирощування молодняку. Фінансування

підприємства здійснюється за рахунок коштів від реалізації молока, зерна та м'яса, а також за рахунок гранту на молоко від державної адміністрації. Під час збирання врожаю, посіву укладаються договори з харчовим підприємством.

Працівники оплачуються погодинно, залежно від розряду та посади. Розмір заробітної плати залежить від кількості реалізованої продукції та розміру прибутку. Премії виплачуються тим, хто відзначився на часі збирання врожаю, приготування кормів для тварин та вирощування молодняку. Фінансування

підприємства здійснюється за рахунок коштів від реалізації молока, зерна та

м'яса, а також за рахунок гранту на молоко від державної адміністрації. Під час збирання врожаю, посіву укладаються договори з харчовим підприємством. Працівники оплачуються погодинно, залежно від розряду та посади. Розмір заробітної плати залежить від кількості реалізованої продукції та розміру прибутку. Премії виплачуються тим, хто відзначився на часі збирання врожаю, приготування кормів для тварин та вирощування молодняку. Розмір заробітної плати залежить від кількості реалізованої продукції та розміру прибутку. Премії виплачуються тим, хто відзначився на часі збирання врожаю, приготування кормів для тварин та вирощування молодняку. Розмір заробітної плати залежить від кількості реалізованої продукції та розміру прибутку. Премії виплачуються тим, хто під час збирання врожаю

У подальшому розвитку підприємства на наступний рік планується поетапна заміна машинно-тракторного парку. Придбання та введення в експлуатацію нових зерносушарок та КЗС-20Ш у центральному дворі.

1.4 ПРИЧИНА ТЕМИ РОБОТИ

За застосовуваною технологією весь урожай зернових, зернобобових, олійних та трав'янистих культур після збирання комбайнів має бути очищений, а близько 60% зібраного врожаю підлягає штучному висушенню.

Необхідність післязбиральної обробки зерна (очищення, сортування та сушіння) обумовлена тим, що в купі зерна, що надходить від комбайнів, разом із зерном міститься 20...30% бур'янів і до 5% соломи., домішок і вологість зерна змінюється залежно від кліматичних умов від допустимого (14%) і шоді досягає 30% і більше.

Стаціонарні зерноочисно-сушильні станції використовуються для післязбирального очищення та штучного сушіння зерна. Передбачаються зерноочисні системи типу ЗАВ і очисно-сушильні комплекси (типу КЗС) продуктивністю 10... 100 т/год і вентилявані бункери місткістю до 100 т шахтного, камерного і барабанного типів для цих місць і в системах активної

вентиляції. Кожен агрегат і комплекс містить, крім зазначених машин, ряд конвеєрів і ковшових елеваторів, зернопроводів і резервуарів для зберігання, обладнання для зважування, навантаження і розвантаження транспортних засобів, повітряні циклони, електрощити та пульти керування машинами. Усі машини узгоджені з точки зору продуктивності та об'єднані в єдину виробничу лінію,

Об'єднання машин в одну виробничу лінію та автоматизація дозволили підвищити продуктивність праці в 7-10 разів і знизити витрати на переробку зерна в 2-3 рази в порівнянні з використанням тих же машин в окремому вигляді.

Зерноочисні пристрої типу ЗАВ призначені для районів з відносно сухим кліматом, в яких вологість зерна під комбайном не перевищує 18%. ГЛК використовується у вологих приміщеннях, де вологість зерна під час збирання перевищує 18%.

У господарствах, розташованих в зонах з вологістю врожаю зерна 18 ... 20%, встановлені активні вентиляційні бункери (БВ-12,5, БВ-25, БВ-50) місткістю 12,5 ... 50 тонн. при надлишковому зволоженні на комплексах КЗС з індексом W, ямкових зерносушарках типу СЗШ продуктивністю 8 ... 16 т/год і з барабанными зерносушарками В-індексу типу СЗПБ продуктивністю 2, 4 і 8 встановлюються т/год для сушіння продовольчого зерна. Для злагодженої роботи виробничих ліній агрегати та комплекси добре електрифіковані та автоматизовані. Агрегати типу ЗАВ мають від 6 до 16 електродвигунів сумарною встановленою потужністю від 16 до 47 кВт, а комплекси типу КЗС - від 22 до 34 електродвигунів сумарною потужністю від 65 до 150 кВт.

Після збирання врожаю зерно підлягає очищенню, сортуванню та вологій сушці. Засміченість зерна насінням бур'янів, недооєними колосками, частинками соломи, зламаними зернами та іншими домішками досягає 10-15% і більше, а вологість – 25-30%. Для збереження зерна його вологість не повинна перевищувати 14%. У сезон збирання вологість зерна становить 14%. Тому його необхідно правильно очистити і висушити. Вологість понад 14% підвищує життєдіяльність мікроорганізмів, підвищує температуру, що створює ризик

псування та самозаймання зерна. Цьому сприяє і незріле зерно.

Очищення зерна відіграє найважливішу роль у вирощуванні зерна. Це дозволяє очистити зерно від різного роду домішок, привести його в стандартні форми, легко сортувати зерно.

Нині промисловість виготовляє комплекси, які одночасно очищують і сушать зерно. До таких зерноочисно-сушильних комплексів належать: КЗС-10Б, КЗС-20Ш, КЗС-20Б, КЗС-25Б, КЗС-40Ш, КЗС-50Б продуктивністю 10, 20, 25, 40, 50 т/год у пшениці. КЗС-20Ш включає зерноочисне відділення ЗАВ-20 і сушильне відділення СЗШ-16.

Технічні дані КЗС-20Ш:

Продуктивність очищення - 20 т/год

Потужність сушіння - 16 т/год

Встановлена потужність - 152,8 кВт

Потужність енергетичного обладнання - 148,3 кВт

Потужність освітлення - 4,5 кВт

Споживана потужність комплексу - 137,4 кВт

Споживана потужність електроприладів - 132,9 кВт

Споживана потужність освітлення - 4,5 кВт

Середньозважений коефіцієнт потужності - 0,8

Час роботи за сезон - 3000 год

Час роботи - в 2 зміни

Кількість робітників за зміну – 2 особи

НУБІП України

НУБІП України

2. ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА РОБОЧИХ МАШИН

2.1 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН ДЛЯ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ТА СУШІННЯ ЗЕРНА

Автомобілі з зерновою купою від збиральних машин вивантажують за допомогою автодомкрата 8 у відбивну яму, зернову купу. Зернова купа подається через першу гілку завантажувального вузла 1 вгору в зерноочисну камеру, а потім по зернопроводу - в машину попереднього очищення 2 (очисник ворсу).

Розподільний пристрій зернової лінії дає можливість частково або повністю вводити зерновий матеріал в передочисник або направляти його в секцію накопичувального бункера. Після першого очищення зерновий матеріал потрапляє до елеваторів сушарних шахт. Зерно проходить через ці отвори для повторного очищення. З буферної ємності очисного відділення зерно самопливом надходить у другу гілку ковшового елеватора 1, який подає його до зерноочисних машин 7. Зерновий матеріал системою контролю зерна розділяється на дві рівні частини і направляється в приймальні камери двох повітряних ситових зерноочисних машин 7. Очищене насіння подається на транспортери 5, подається в блоки 4 і очищається від довгих і коротких домішок.

Центральна повітряна система з вентилятором призначена для створення потоку повітря в робочих каналах зерноочисних машин і видалення домішок за допомогою повітря. Якщо вологість зерна не перевищує 16%, обробка відбувається без використання сушарок. У цьому випадку круп'яна маса надходить з машини попереднього очищення в другу гілку елеватора 1, яка подає її на подальше очищення.

На рисунку 2.1.1 показана схема очищення зерна:

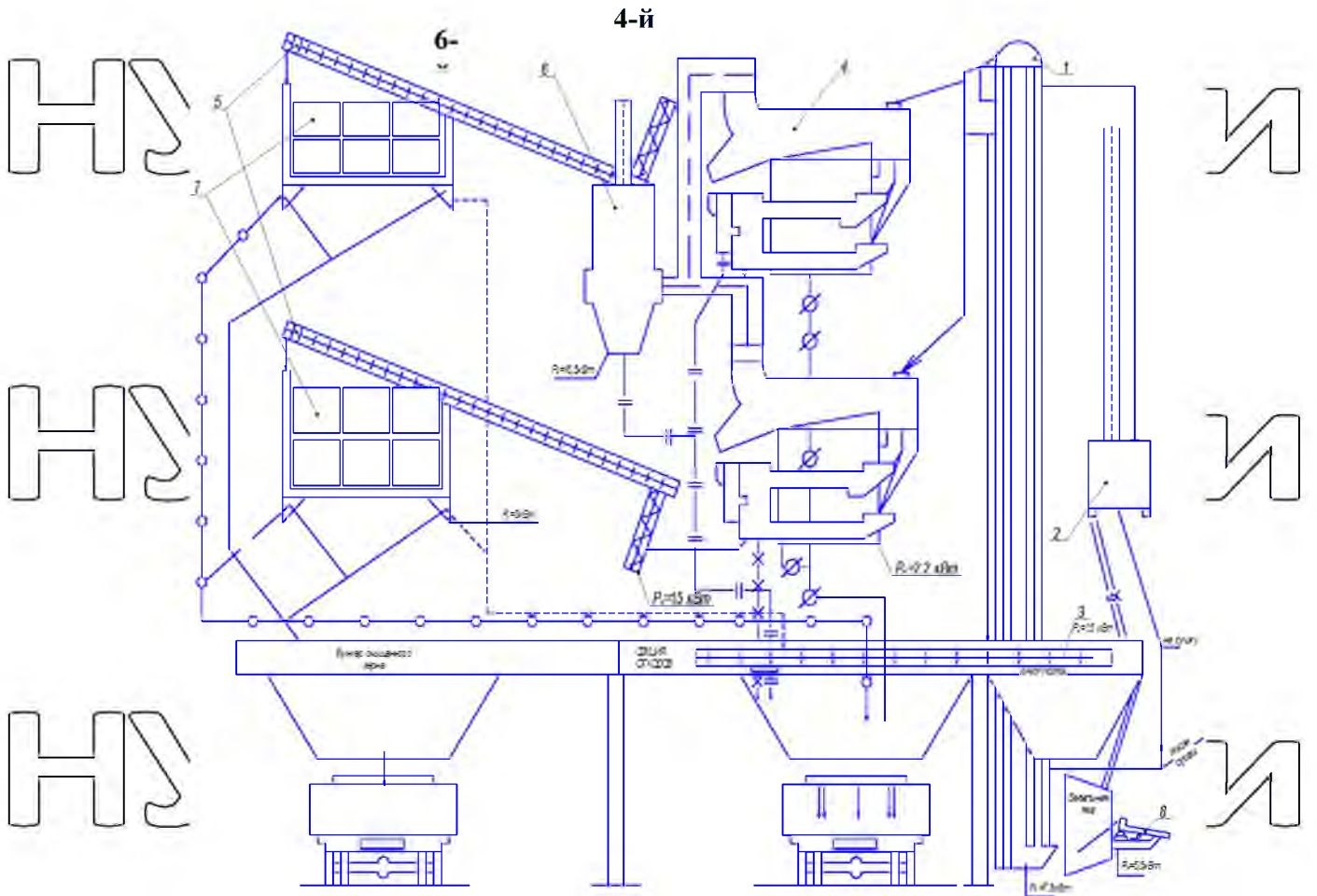
1. 2-частковий підйомник

2. Попереднє очищення

3. Транспортёр сміття

4. Тріський блок

5. Транспортний конвеєр
 6. Центральна система повітря
 7. Машина для попереднього очищення
 8. Автомобільний ліфт



2.1.1 Технологічна схема зерноочисної системи КЗС-20Ш

- потік посівів
- - - повітряний потік
- II - Повітряний транспорт
- x - Великі домішки
- O- кормові відходи - II клас
- - - Тривалі домішки
- o - Короткі домішки

Технологічний процес сушіння при паралельній роботі шакт здійснюється таким чином: попередньо очищений матеріал безперервно надходить у кожну

шахту і заповнює простір між ящиками. Рівень зерна автоматично підтримується між двома датчиками рівня; зерно поступово рухається зверху вниз під впливом власної маси. Носій теплоносія проникає в шар зерна через припливні канали, нагріває його, вбирає вологу і через всмоктувальні канали проходить у дифузори витяжного повітря і викидається з них вентиляторами.

Зерно йде з шахти в елеватор і піднімається в охолоджувальну колону, де продувається зовнішнім повітрям. У середині колони матеріал періодично рухається при включенні мотор-редуктор шлюзу, що забезпечує постійне заповнення перфорованої частини колони. Після шлюзової заслінки зерно надходить на елеватор, який направляє його на очищення.

Якщо вологість вихідного матеріалу більше 20-22% або для мінімального одноразового видалення вологи, необхідного при сушінні насіння, то використовується послідовна робота шахт. У цьому випадку матеріал спочатку подається в сушильну камеру та її охолоджуючу колону, а потім в іншу. Перехід від паралельної роботи до послідовної відбувається за допомогою відповідної перестановки клапанів зернопроводів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

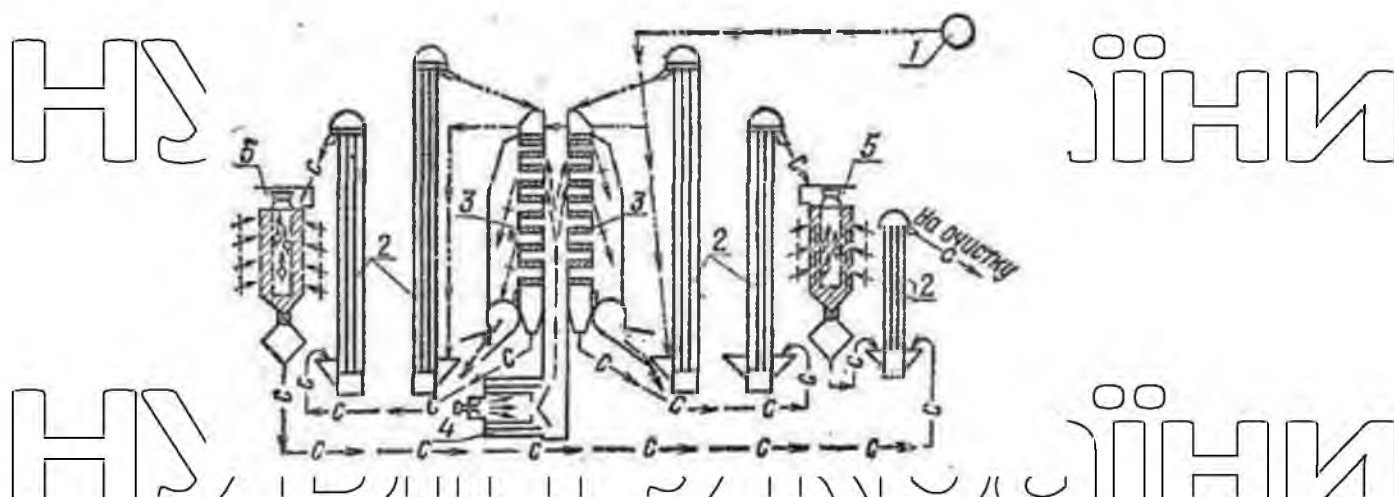


рис. 2.1.2. Технологічна схема ямкової зерносушарки:

- 1 - машина попереднього очищення; 2 - ковшові елеватори;
3 - міни; 4 - топка; 5 - охолоджувальні колони

2.2 ВИБІР РОБОЧИХ МАШИН ЗЕРНООЧИСНИК ТА СУШИЛЬНИХ ВІДЦІЛЕНЬ України

Ковшові елеватори. В агрегатах і комплексах використовуються однолінійні (НЗ-20, ТКН-10) і дворядні (2НЗ-20 і 2ТКН-10) ліфти.

Основним робочим органом ковшового елеватора є закрита стрічка 8 (рисунок 3.3.) з прикріпленими ковшами. Пояс укладений у рукав і натягнутий між верхнім (провідним) і нижнім (тягне) барабанами. Барабани розташовані в головках 1 і 2, а на верхній головці 7 встановлений електропривод.

Зерновий матеріал надходить з бункера нижньої головки через завантажувальне вікно в ковші стрічки елеватора. Цебра піднімають зерно до верхівки головки і відцентрова сила розвантажує його, перевертаючи догори дном на барабан. У цьому положенні вони рухаються вниз. Завантажувальне вікно нижньої головки закривається регульованою заслінкою, крім того, електромагнітна машина закриває заслінку при вимкненому двигуні ліфта. Це запобігає заповненню ковшового елеватора надходить зерном. Кришку можна відкрити тільки після запуску електродвигуна.

Головки являють собою зварні конструкції з листового металу та кутової

сталі з пристроями для кріплення корпусів шарикопідшипників валів барабанів. Секції також зварені. Кожна з них складається з двох прямокутних труб і запобігає блокуванню ковшового елеватора надходить зерном. Кришку можна відкрити тільки після запуску електродвигуна.

Головки являють собою зварні конструкції з листового металу та кутової сталі з пристроями для кріплення корпусів шарикопідшипників валів барабанів. Секції також зварені. Кожна з них складається з двох труб прямокутного перерізу, на кінцях труби об'єднані фланцями. У зоні обслуговування є кронштейн для кріплення пристрою автоматичного закривання ступок і вікно зі знімною кришкою для доступу до ковшового ременя. Привідна частина містить елементи для кріплення електродвигуна і приводу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

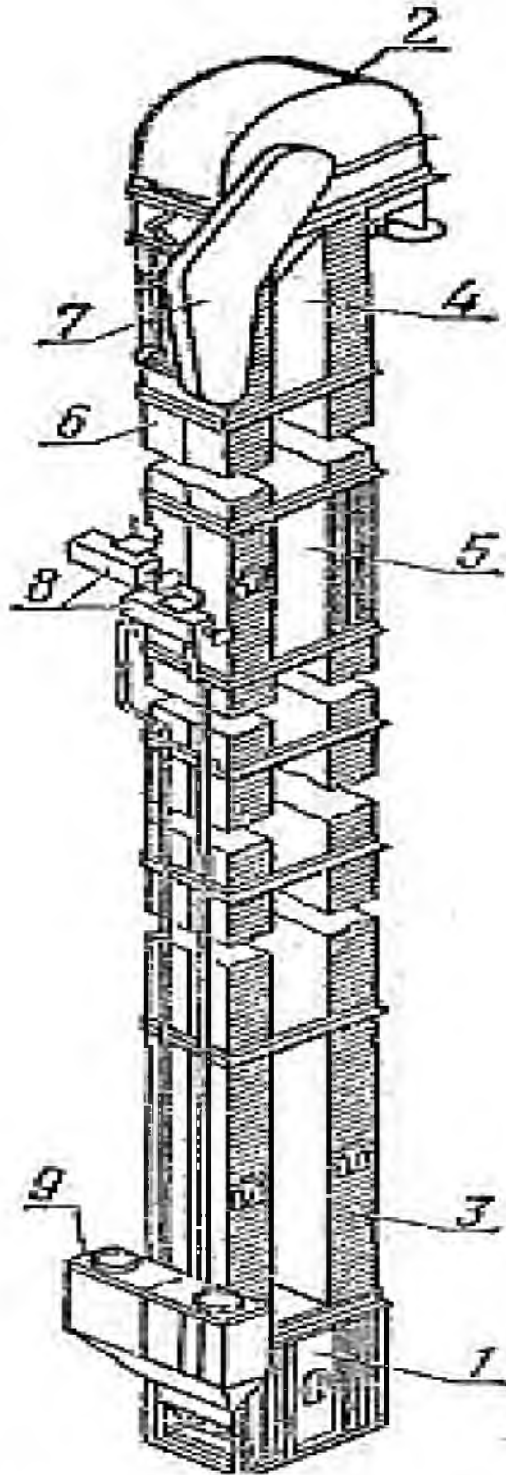


Рис. 2.2.1 Двонитковий ковшовий конвєсер (ковшовий елеватор):

1 - нижня головка; 2 - верхня голова; 3 - нижня секція; 4 - секція приводу;
 5 - службова секція; 6 - проміжна секція; 7 - електропривод; 8 - механізм підйому
 заслінки; 9 - бункер.

3. ПІДБІР ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

3.1 РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ

Найбільшого поширення в сільському господарстві знайшли різні системи освітлення. Штучне освітлення, встановлене в усіх основних і допоміжних сільськогосподарських будівлях, може працювати (для проведення візуальних робіт) і бути біологічно необхідним, тобто використовуватися як аварійне для евакуації людей і тварин. Усі основні та бічні приміщення обладнані робочим освітленням. Біологічно необхідні - лише приміщення для утримання тварин і птахів та теплиці.

При розрахунку освітлення використовуються наступні методи:

1. Метод питомої потужності.
2. За способом використання швидкості світлового потоку.
3. Використання точкового методу.

Метод щільності потужності використовується для розрахунку загалом рівномірної освітленості прибраних приміщень.

Точковий метод використовується для розрахунку освітлення відкритих приміщень, для розрахунку локального освітлення та для перевірки освітленості окремих точок на робочій поверхні закритих приміщень.

При розрахунку загальної рівномірної освітленості закритих приміщень використовують метод коефіцієнта використання світлового потоку. Таким же способом виготовляють освітлення зерноочисного відділення ФЗС-20 Ш. для розрахунку Приймаємо лампи НСП-02 для загального освітлення, з висотою підвісу $H_p = 2,5$ м, найбільш вигідною відносною відстанню між світильниками.

Найкращу відносну відстань між лампами визначаємо за формулою: $LAB = \lambda c \times H_p = 1,4 \times 2,5 = 3,5$ м.

Розташовуємо лампи симетрично. Визначте кількість рядів ламп.

НУБІП України

$$N = \frac{B}{L_{AB}} = \frac{13,3}{3,5} = 3,8, \text{ де } N = 4;$$

B - ширина приміщення

L_{AB} – найдешевша відстань.

Визначте відстань від стін до світильників:

НУБІП України

$$L_{av} = (0,3 \times 0,5) \quad L_{AB} = 0,4 \times 3,5 = 1,4 \text{ м.}$$

Визначте відстань між рядами ламп:

$$L_A = \frac{B - 2L_{av}}{N - 1} = \frac{13,30 - 2 \times 1,4}{4 - 1} = 3,5 \text{ м.}$$

НУБІП України

Визначте відстань між лампами в ряду:

$$L_B = \frac{L_{AB}^2}{L_A} = \frac{3,5}{3,5} = 3,5 \text{ м.}$$

НУБІП України

Визначте кількість ламп в ряду:

$$N_1 = \frac{A - 2 \times L_{av}}{L_A} + 1 = \frac{27,60 - 2 \times 1,4}{3,5} + 1 = 8 \text{ шт.}$$

A - довжина кімнати. Ми знаходимо оновлені значення з Лос-Анджелеса.

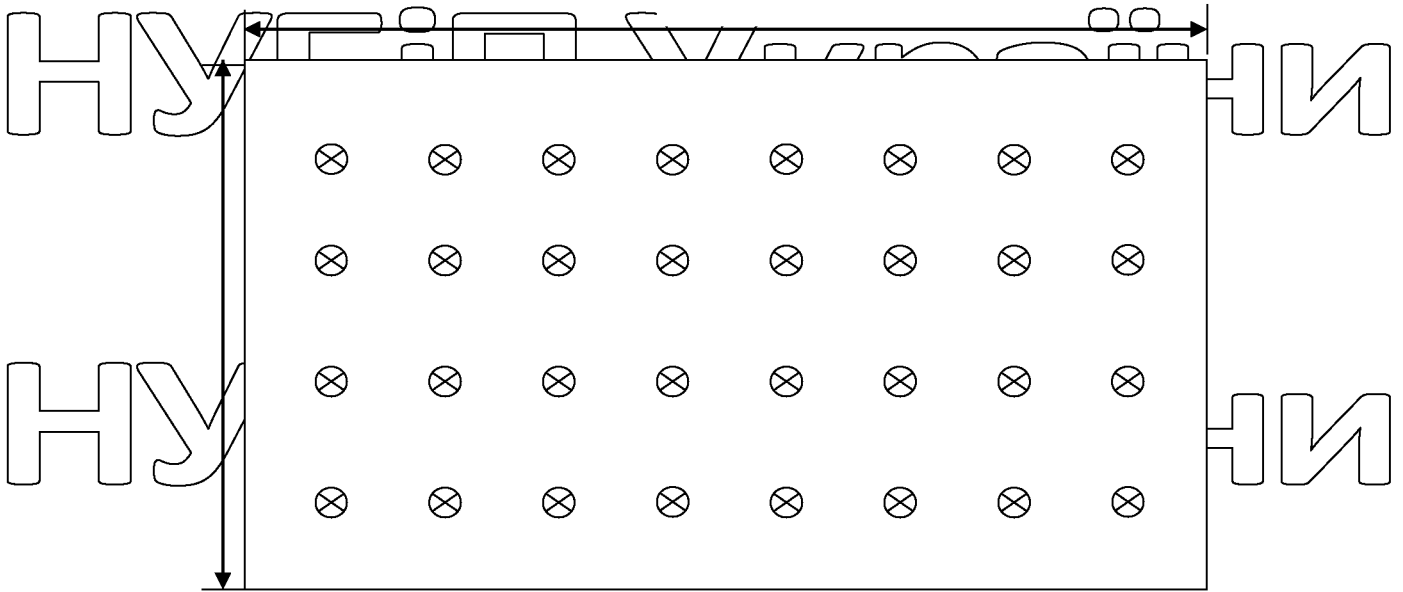
НУБІП України

$$L_A = \frac{A - 2 \times L_{av}}{N_1 - 1} = \frac{12,60 - 2 \times 1,4}{8 - 1} = 3,5 \text{ м.}$$

Визначити загальну кількість світильників для освітлення приміщень

НУБІП України

комплексу КЗС-2011 $N = N_1 \times N_2 = 8 \times 4 = 32 \text{ шт.}$



Таблиця 3.1. Розрахункова таблиця.

номер лампа	Відстань від точки А до освітленої зони	Умове освітлення
14.23	2 x 1,75	2 x 15,5
13.21	2 x 3,9	2 x 2,9
15.23	2 x 3,9	2 x 2,9
29.31	2 x 6,3	2 x 1

Визначте загальне умовне освітлення:

$$\Sigma LA = 1A1 + 1A2 + 1A3 + 1A4 = 31 + 5,8 + 5,8 + 5,8 + 2 = 44,6 \text{ люкс}$$

$$\Phi = 1000 \times E_{хв} \times k / \mu \times \Sigma LA = 1000 \times 80 \times 1,3 / 1,2 \times 44,6 = 1943,1$$

Вибираємо лампу БК-220-150 потужністю $P_1 = 150 \text{ Вт}$; $F_1 = 2100 \text{ дм}^2$.

Визначте фактичне освітлення в точці А.

$$E_{ph} = F_1 \times \mu \times \Sigma LA / 1000 \times k = 2100 \times 1,2 \times 44,6 / 1000 \times 1,3 = 86,4 \text{ люкс}$$

Різниця між нормованим і фактичним освітленням становить 6,4 люкс або 8%, що не перевищує допустимі значення $+20 \dots -10\%$. Тому лампа підібрана правильно.

Аварійне освітлення становить 15% від основного освітлення. У нічний час роботи приладу контролюють 5 ламп.

Визначте встановлену світловіддачу

$$\text{Решітка} = N \times R_l = 32 \times 150 = 4800 \text{ Вт.}$$

$$R_{\text{уд}} = \text{іржа} / S = 4800/367 = 13 \text{ Вт / м}^2$$

Визначте перетин проводів, які забезпечать живлення щитка освітлення.

Визначте робочий струм:

$$I_r = \frac{P_{\text{уст}}}{\sqrt{3} \times 380} = \frac{4800}{660} = 7,2 \text{ А.}$$

Вибираємо дрід ВВГнг 4 × 1,5 мм². Вибір щита освітлення ОШВ-6.

Підбираємо автомат на вході АЕ-2036П групами, АЕ-1061 - 4 шт.

3.2 РОЗРАХУНОК СИЛОВИХ КАБЕЛІВ

Тип електропроводки, тип прокладки та марка кабелю в першу чергу повинні відповідати проекту електропостачання або, залежно від типу приміщень та умов навколишнього середовища в них, чинним нормам. Перетин струмопровідних жил проводів і кабелів розраховується за типом і розміром навантажень згідно з чинними нормативними документами.

Існує кілька способів вибору розміру дроту: втрата натягу і нагрівання. Щоб вибрати перетин проводів для нагріву, необхідно визначити робочий струм в перерізі мережі.

Для одиничних трифазних двигунів:

$$I_r = \frac{K_3 \times P_n \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_n \times \eta \times \cos \varphi}, \text{ де}$$

P_n - номінальна потужність електродвигуна, кВт

U_n - номінальна напруга електродвигуна, В

K_z - коефіцієнт навантаження

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності

η - ККД електродвигуна

На цій основі розраховуємо перетин проводів марки ФЛ, які прокладаються в трубах для приводу електродвигуна:

$$P = 7,5 \text{ кВт}; U_n = 380 \text{ В}; \cos \varphi = 0,86; \eta = 0,875; K_z = 1.$$

$$I_p = \frac{1 \times 7,5 \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,86 \times 0,875} = \frac{7500}{492,4} = 15,2 \text{ А}$$

Згідно з таблицею 12.1 [4,122] ми знаходимо провід ВВГнг перерізом $4 \times 1,5 \text{ мм}^2$ з $I_{add} = 17 \text{ А}$. Провід і кабелі потрібно підбирати таким чином, щоб була виконана така умова: $I_{don} \geq I$

Додаю - провід допустимого табличного струму [4, 122]

I_n - номінальний струм електродвигуна. Розраховуємо допустимі втрати напруги. Відповідно до ПУЕ втрати напруги для електричних ліній не повинні перевищувати 2,5%, тобто має виконуватися умова $\Delta U < \Delta U_{add}$, де ΔU - втрати напруги в лініях, ΔU_{add} - допустимі втрати в проводах.

Втрати в проводах визначають за формулою: $\Delta U = P \times 1 / C \times F = 7,5 \times 10 / 77 \times 1,5 = 75 / 115 = 0,64\%$

P - потужність двигуна ліфта, кВт

l - довжина дроту, м

C - константа [4.125]

F - площа поперечного перерізу проводів, мм

Розраховані втрати напруги не перевищують допустимих меж, тобто $\Delta U = 0,64\% \leq \Delta U \text{ вгору} = 2,5\%$. Тому дроти підбрані правильно.

Розрахунок силового кабелю для прокладки додаткових електродвигунів виконується так само, як і в цьому прикладі. Вносимо дані всіх проводів в таблицю.

Таблиця 3.2. Технічні характеристики проводів.

Тип Електричний двигун	Рном, кВт год	я п, А	Ч, м	U, %	Марка кабелю, мм ²
Зерноочисне відділення					
AIR80V4U3	1.5	3.5	двадцять	0,25	ВВГнг 4 × 1,5
AIR80V4U3	1.5	3.5	двадцять	0,25	ВВГнг 4 × 1,5
AIR80V4U3	1.5	3.5	двадцять	0,25	ВВГнг 4 × 1,5
AIR90L4U3	2,2	5	п'ятнадцять	0,28	ВВГнг 4 × 1,5
AIR90L4U3	2,2	5	п'ятнадцять	0,28	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100S4U3	3	6.5	12-е	0,31	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100S4U3	3	6.5	12-е	0,31	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100L4U3	4-й	8.6	десять	0,34	ВВГнг 4 × 1,5
AIR112M4U3	5.5	11.5	десять	0,47	ВВГнг 4 × 1,5
AIR132S4U3	7.5	15.2	десять	0,65	ВВГнг 4 × 1,5
AIR160M4U3	18.5	35.7	п'ятнадцять	0.6	ВВГнг 4 × 6
Зерносушильне відділення					
AIR71V4U3	0,75	2,1	п'ятнадцять	0,09	ВВГнг 4 × 1,5
AIR71V4U3	0,75	2,1	п'ятнадцять	0,09	ВВГнг 4 × 1,5
AIR71V4U3	0,75	2,1	вісімнадцять	0,11	ВВГнг 4 × 1,5
AIR71V4U3	0,75	2,1	вісімнадцять	0,11	ВВГнг 4 × 1,5
AIR80A4U3	1,1	2,7	чотирнадцять	0,13	ВВГнг 4 × 1,5
AIR80A4U3	1,1	2,7	чотирнадцять	0,13	ВВГнг 4 × 1,5
AIR80V4U3	1.5	3.5	десять	0,12	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100S4U3	3	6.5	12-е	0,31	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100S4U3	3	6.5	12-е	0,31	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100S4U3	3	6.5	12-е	0,31	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100S4U3	3	6.5	п'ятнадцять	0,38	ВВГнг 4 × 1,5
AIR100S4U3	3	6.5	п'ятнадцять	0,38	ВВГнг 4 × 1,5
AIR112M4U3	5,5	11,5	17-е	0,8	ВВГнг 4 × 1,5
AIR112M4U3	5.5	11.5	двадцять	0,95	ВВГнг 4 × 1,5
AIR112M4U3	5.5	11.5	двадцять	0,95	ВВГнг 4 × 1,5
AIR180M4U3	тридцять	56.7	двадцять	0,77	ВВГнг 4 × 10
AIR180M4U3	тридцять	56.7	двадцять	0,77	ВВГнг 4 × 10

3.3 РОЗРАХУНОК ВХІДНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Для живлення зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-20НІІ необхідно розрахувати та підібрати пристрій введення та кабель. Для цього визначте загальний проектний вихід на вході за формулою:

$$S_{rac} = P_p / \cos \phi \text{ [4, 126]},$$

де P_p - розрахункова реальна потужність,
 $\cos \phi$ - коефіцієнт вхідної потужності при максимальному навантаженні

Для того, щоб вибрати правильний пристрій введення та кабель, необхідно знати орієнтовну вхідну потужність. Встановлена світловіддача становить 0,8 кВт, оскільки всі машини та агрегати працюють більше півгодини, потім потужність електродвигунів розраховується за формулою: $P_p = \sum P_n \times K_3 / \eta$, де P_n - номінальна потужність електродвигуна, K_3 - коефіцієнт навантаження, η - ККД електродвигуна.

$$P_p = \frac{\sum P_n \times K_3}{\eta} = \frac{1,5 \times 3 \times 0,6}{0,78} + \frac{2,2 \times 2 \times 0,8}{0,81} + \frac{2 \times 3 \times 0,8}{0,82} + \frac{4 \times 0,8}{0,85} + \frac{5,5 \times 0,7}{0,85} + \frac{7,5 \times 0,6}{0,87} + \frac{18,5 \times 0,8}{0,9} + \frac{0,75 \times 4 \times 0,7}{0,73} + \frac{1,1 \times 2 \times 0,7}{0,75} + \frac{1,5 \times 0,8}{0,78} + \frac{3 \times 5 \times 0,6}{0,82} + \frac{5,5 \times 3 \times 0,8}{0,855} + \frac{30 \times 2 \times 0,8}{0,92} + P_{осв} = 3,5 + 4,3 + 5,9 + 3,8 + 4,5 + 5,2 + 16,4 + 2,9 + 2 + 1,5 + 11 + 15,4 + 52,2 + 4,8 = 133,4 \text{ кВт}$$

Ми визначаємо:

$$P_{н.дв} = 1,5 \times 3 + 2,2 \times 2 + 3 \times 2 + 4 + 5,5 + 7,5 + 18,5 + 0,75 \times 4 + 2 \times 1,1 + 1,5 + 5 \times 3 + 3 \times 5,5 + 2 \times 30 = 148,6 \text{ кВт.}$$

Знаходимо сумарну потужність електрообладнання комплексу

КЗС-20НІІ:

$$\sum R = P_{н.дв} + P_{осв} = 148,6 + 4,8 = 153,4 \text{ кВт.}$$

Визначимо значення коефіцієнта з табл

НУБІП України

$$P_{н.дв} / P = 148,6 / 153,4 = 0,96.$$

Значення $\cos\varphi$ за таблицею [4, 124], $\cos\varphi = 0,73$.

Визначте загальну продуктивність конструкції:

НУБІП України

$$S_{\text{раце}} = P_p / \cos\varphi = 133,4 / 0,73 = 182,7 \text{ кВА}$$

Щоб вибрати кабель і пристрій введення, силу струму на вході необхідно

визначити за формулою: $I = S / \sqrt{3} \times U_n = 182700 / 1,73 \times 380 = 276,8 \text{ А}$.

НУБІП України

Вибираємо пристрій введення. Шафу управління вибираємо таким чином.

Розподільні шафи підбирають відповідно до напруги, умов навколишнього середовища, типу установки та кабельного підключення відповідно до типу та

номінальних параметрів машин. Виходячи з отриманого значення, вибираємо

шафу управління типу ПР-9332 на струм до 300 А. На вході в шафу

встановлюємо автомат марки А3734В з $I_B = 300 \text{ А}$ прокладений кабель підлога.

НУБІП України

Для врахування споживання електричної енергії у водяному приладі встановлюємо трифазний лічильник енергії типу СА4-1672М. Лічильник

підключається через трансформатори струму з номінальним струмом первинної обмотки 300 А і вторинної обмотки 5 А.

Розрахуємо споживану потужність комплексу КЗС-20Ш за добу за

формулою:

$$W_c = S \times t = 182,7 \times 20 = 3654 \text{ кВт} \times \text{год.}$$

Розраховуємо енергоспоживання комплексу КЗС-20Ш за 5 місяців:

НУБІП України

$$W_g = W_c \times N = 3654 \times 150 = 548100 \text{ кВт} \times \text{год}$$

W_c - добове споживання електроенергії, кВт·год
 T - одиниця напрацювання на добу, год
 W_g - річне споживання електроенергії, кВт·год
 N — кількість днів у році.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

4. РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОПРИВОДА МАШИН ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ зерна України

4.1 РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ОБРАНОГО ПРИСТРОЮ

При виборі електродвигунів для приводу і механізмів враховуються наступні параметри:

1. Напруга електромережі
2. Вид струму (постійний і змінний струм)
3. Швидкість обертання (частота обертання)

Екологічний дизайн, система охолодження, спосіб монтажу тощо.

Розраховуємо потужність електродвигуна для приводу вентилятора:

$$R_{dv} = \frac{a \times P}{25000 \times 120} = \frac{3600 \times 102 \times 0,5}{25000 \times 120} = 16,3 \text{ кВт};$$

У практичних розрахунках використовується встановлена потужність електродвигуна:

$$R_{dv \text{ us}} = KZ \times R_{dv} = 1,05 \times 16,3 = 17,1 \text{ кВт, де}$$

Q - подача вентилятора 25000 м³ [13, табл. 5.5.]

P - тиск, що створюється вентилятором 120 кг × с / м [13, табл. 5.5.]

η_в - ККД вентилятора [0,5 ... 0,6] [13, табл. 5.5.]

K_з - коефіцієнт потужності резерву 1,05 [13, табл. 5.5.]

Перевірте двигун на перевантажувальну здатність

$$P_n \geq P_{\text{доріжка}} = \frac{1,33 \times P_{\text{max}}}{\lambda_{\text{max}}} = \frac{1,33 \times 16,3}{2,2} = 9,8 \text{ кВт}$$

$n = 18,5 \text{ кВт} \geq P_{\text{про}} = 9,8 \text{ кВт}$ Умова виконана

НУБІП України

P_{\max} - максимальна номінальна потужність на валу машини, що дорівнює 16,3 кВт

λ_{\max} - кратність максимального крутного моменту двигуна, що дорівнює 2,2

Вибираємо електродвигун серії AIR160M4U3:

НУБІП України

$P = 18,5$ кВт; $n = 1455$ об/хв; $\eta = 90,5\%$; $\cos\phi = 0,89$; $K_t = 7$; $i_{\max} = 2,9$; $A_{\text{початок}} = 1,9$; $i_{\min} = 1,8$; $A = 34,9$ А.

Перевіряємо електродвигун, чи можна його запустити. Кутова швидкість двигуна

НУБІП України

$\omega_n = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1455 / 30 = 152,3$ рад/с, де n - кількість обертів двигуна за хвилину.

Кутова швидкість машини $\omega_m = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1455 / 30 = 152,3$ рад / с, де n - кількість обертів машини за хвилину.

Номінальний крутний момент електродвигуна

НУБІП України

$M_n = R_n / \omega_m = 18500 / 152,3 = 121,4$ н × м

Максимальний модуль перерізу машини.

НУБІП України

$M_S = P_{\max} / \omega_n = 16300 / 152,3 = 107$ н × м

Момент опору машини зводиться до валу електродвигуна

НУБІП України

$M_{\text{п}} \geq M_{\text{шп}} = \frac{1,25 \times M_s \cdot n p}{\lambda_{\min} \times U^2} = \frac{1,25 \times 107}{1,8 \times 0,925^2} = 86,8$ Н × м

Оскільки $M_n = 121 \text{ н} \times \text{м} > M_{\text{нп}} = 86,8 \text{ н} \times \text{м}$ - пуск електродвигуна гарантований при максимальному навантаженні 18,5 кВт

Розраховуємо потужність електродвигуна приводу завантажувального ліфта за формулою:

$$R_{dv} = \frac{Q}{367 \times \eta_{\text{п}}} \left(L \cdot f + \frac{n}{\eta_{\text{т}}} \right)$$

Для вертикального конвеєра (ковшового елеватора) $L = 0$.

$$R_{dv} = \frac{Q}{367 \times \eta_{\text{п}}} \times \left(\frac{n}{\eta_{\text{т}}} \right) = \frac{40}{367 \times 0,95} \times \left(\frac{18}{0,5} \right) = 5,1 \text{ кВт}$$

У практичних розрахунках враховується встановлена потужність електродвигуна

$$R_{dv} \times \text{нс} = KZ \times R_{dv} = 1,05 \times 5,1 = 5,4 \text{ кВт}$$

Вибираємо електродвигун серії AIR132S4U3: $P_{\text{ном}} = 7,5 \text{ кВт}$; $n = 1440 \text{ хв}^{-1}$; $A = 15,1$; $\eta = 87,5\%$; $\cos \varphi = 0,86$; $K_i = 7,5$; $\lambda_{\text{початок}} = 1,9$; $\lambda_{\text{max}} = 2,2$; $\lambda_{\text{мін}} = 1,6$.

Q - навантаження елеватора, 40 тонн [9, с. 36]

$\eta_{\text{п}}$ - ККД передачі 0,95 ... 0,98

h - висота підйому 18 м

$\eta_{\text{т}}$ - ефективність доставки 0,5 ... 0,7

Перевіряємо електродвигун на перевантажувальну здатність

$$R_n \geq R_{\text{рег}} = \frac{1,33 \times P_{\text{max}}}{\lambda_{\text{max}}} = \frac{1,33 \times 5,4}{2,2} = 3,3 \text{ кВт}$$

$P_n = 7,5 \text{ кВт} \geq R_{\text{рег}} = 3,3 \text{ кВт}$. Умова виконана.

Перевіримо електродвигун, чи можна його запустити.

Кутова швидкість електродвигуна:

$$\omega_n = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1440 / 30 = 150,7 \text{ рад/с}^{-1}$$

Кутова швидкість машини:

$$\omega_m = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1440 / 30 = 150,7 \text{ рад/с}^{-1}$$

Номинальний крутний момент електродвигуна:

$$M_n = P_n / \omega_n = 7500 / 150,7 = 49,7 \text{ н} \times \text{м}$$

Максимальний модуль перерізу машини:

$$M_S = P_{\max} / \omega_n = 5400 / 150,7 = 35,8 \text{ н} \times \text{м}$$

Момент опору машини зводиться до валу електродвигуна

$$M_C \cdot p_r = \frac{M_C \times \omega_M}{\omega_n} = \frac{35,8 \times 150,7}{150,7} = 35,8 \text{ Нм}$$

$$M_n \geq M_n \times n = \frac{1,25 \times M_C \cdot n p}{\lambda_{\min} \times U^2} = \frac{1,25 \times 35,8}{1,6 \times 0,925^2} = 31,9 \text{ Нм}$$

Оскільки $M_n = 49,7 \text{ н} \times \text{м} > M_n \times n = 31,9 \text{ н} \times \text{м}$ – запуск двигуна

гарантований при максимальному навантаженні 7,5 кВт.

Розраховуємо потужність електродвигуна приводу смітцевого стрічкового

конвеєра за формулою:

$$P = \frac{Q}{367 \times \eta_m} \times (L \times f \times \frac{n}{\eta m}) \dots$$

НУБІП України

Для горизонтального конвеєра $\eta = 0$.

$$P = \frac{Q}{367 \times \eta_n \times (D \times \text{ж})} = \frac{20}{367 \times 0,95 \times (5,5 \times 5)} = 1,26 \text{ кВт, де}$$

НУБІП України

L - довжина горизонтального руху

f - коефіцієнт опору руху

У практичних розрахунках враховується встановлена потужність електродвигуна

НУБІП України

$$R_{dv} \cdot \mu_s = K_z \times R_{dv} = 1,05 \times 1,26 = 1,32 \text{ кВт.}$$

Вибираємо електродвигун серії AIR80V4U3 з $P_n = 1,5 \text{ кВт}$; $n = 1395 \text{ хв}^{-1}$; $\eta = 75\%$; $\cos \varphi = 0,88$; $K_i = 5$; $\lambda_{\max} = 2,2$; $\lambda_{\text{початок}} = 2,2$; $\lambda_{\text{мін}} = 1,6$.

Перевірте двигун на перевантажувальну здатність

НУБІП України

$$P_n \geq P_{\text{рег}} = \frac{1,33 \times P_{\max}}{\lambda_{\max}} = \frac{1,33 \times 1,26}{2,2} = 0,76 \text{ кВт}$$

$P_n = 1,5 \text{ кВт} \geq P_{\text{рег}} = 0,76 \text{ кВт}$. Умова виконана.

Перевіряємо електродвигун, чи можна його запустити.

НУБІП України

Кутова швидкість електродвигуна:

$$\omega_n = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1355 / 30 = 141,8 \text{ рад/с}^{-1}$$

Кутова швидкість машини:

$$\omega_m = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1355 / 30 = 141,8 \text{ рад / с}^{-1}$$

НУБІП України

Номинальний крутний момент електродвигуна:

НУБІП України

$$M_n = R_n / \omega_m = 1500 / 141,8 = 10,5 \text{ н} \times \text{м}$$

Максимальний модуль перерізу машини:

$$M_S = P_{\max} / \omega_n = 1260 / 141,8 = 8,8 \text{ Н} \times \text{м}$$

НУБІП України

Момент опору машини зводиться до валу електродвигуна

$$M_C \cdot n_p = \frac{M_C \times \omega_m}{\omega_n} = \frac{8,8 \times 141,8}{141,8} = 8,8 \text{ Н} \times \text{м}$$

НУБІП України

$$M_n \geq M_n \times n = \frac{1,25 \times M_C \cdot n_p}{\lambda_{\min} \times U^2} = \frac{1,25 \times 8,8}{2,6 \times 0,925^2} = 7,8 \text{ Н} \times \text{м}$$

Оскільки $M_n = 10,5 \text{ н} \times \text{м} > M_n \times n = 7,8 \text{ н} \times \text{м}$ - запуск двигуна гарантований при максимальному навантаженні 1,5 кВт.

Розраховуємо потужність електродвигуна для приводу машини попереднього очищення за формулою:

НУБІП України

$$P_p \times st = K_{zap} \times t \times a^2 / (675,5 \times n \times \eta_p) = 1,5 \times 300 \times 302 / (675,5 \times 500 \times 0,7) = 1,7$$

НУБІП України

Робочі елементи (щітки) ситового млина приводяться в рух тим же електродвигуном, потім розрахункова потужність P збільшується в 1,25 ... 1,75 рази.

$$R_{sch} = R_r \times st \times 1,75 = 1,7 \times 1,75 = 2,9 \text{ кВт}$$

НУБІП України

У практичних розрахунках враховується встановлена потужність електродвигуна

НУБІП України

$$R_{dv} \cdot u_s = K_z \times R_{dv} = 1,05 \times 2,9 = 3,1 \text{ кВт.}$$

Вибираємо електродвигун серії AIR100L4U3, $R_n = 4 \text{ кВт}$; $n = 1410 \text{ хв}^{-1}$; $A = 8,5 \text{ А}$; $\eta = 85\%$; $\cos\phi = 0,83$; $K_i = 7$; макс. = 2; Λ початок = 2,2; $\Lambda_{\min} = 1,6$, де

$K_{\text{зап}} = 1,2 \dots 1,5$ - коефіцієнт запасу

НУБІП України

t - вага ситового млина (100 ... 300 кг)

a - оптимальне прискорення, $\text{м} / \text{с}^2$: 15 ... 30 $\text{м} / \text{с}^2$

$n = 500$ - кількість коливань віброгрохота за хвилину

$\eta_n = 0,6 \dots 0,7$ - ККД механізму передачі

Перевіряємо електродвигун, чи можна його запустити:

НУБІП України

Кутова швидкість електродвигуна:

$$W_n = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1410 / 30 = 147,6 \text{ рад/с}^{-1}$$

Кутова швидкість машини:

НУБІП України

$$W_m = \pi \times n / 30 = 3,14 \times 1410 / 30 = 147,6 \text{ рад/с}^{-1}$$

Номинальний крутний момент електродвигуна:

$$M_n = R_n / W_m = 4000 / 147,6 = 27,1 \text{ н} \times \text{м}$$

НУБІП України

Максимальний модуль перерізу машини:

$$M_S = P_{\max} / W_n = 2900 / 147,6 = 19,6 \text{ Н} \times \text{м}$$

Момент опору машини зводиться до валу електродвигуна

НУБІП України

$$M_S \times r_r = \frac{M_S \cdot W_m}{W_n} = \frac{19,6 \times 147,6}{147,6} = 19,6 \text{ Нм}$$

$$M_n \geq M_n \times n = \frac{1,25 \times M_c \cdot n_p}{1_{\min} \times U^2} = \frac{1,25 \times 19,6}{1,6 \times 0,925^2} = 17,5 \text{ Пм}$$

Оскільки $M_n = 27,1 \text{ н} \times \text{м} > M_n \times \text{н} = 17,5 \text{ н} \times \text{м}$ - пуск електродвигуна гарантований при максимальному навантаженні 4 кВт.

Вибір решти електродвигунів такий же, як у прикладах.

Дані всіх електродвигунів заносимо в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 Технічні дані електродвигунів комплексу КЗС-20Ш.

Немає.	Прізвисько	Тип Електричний двигун	NS, кВт·год	п, кв-1	NS	ККД, %	тому що	Кі	Датус	mah	XB	Концентрац
1	Транспортер сміття	AIR80V4U3	1.5	1395 рік	3.52	78	0,83	5	2,2	2,2	1,6	0,6
2	Транспортний конвеєр - 2	AIR80V4U3	1.5	1395 рік	3.52	78	0,83	5	2,2	2,2	1,6	0,6
3	Трір блок 2	AIR90L4U3	2.2	1400	5	81	0,83	6-й	2.1	2.2	1.6	0.8
4-й	Машина попереднього очищення - 2	AIR100S4U3	3	1410	6.7	82	0,83	7-е	2.0	2.2	1.6	0.8
5	Решетний млин	AIR100L4U3	4-й	1410	8.5	83	0,83	7-е	2.0	2.2	1.6	0.8
6-й	Автомобільний ліфт	AIR112M4U3	5.5	1430	11.4	85.5	0,86	7-е	2.0	2.2	1.6	0,7
7-е	Навантажувальний підйомник	AIR132S4U3	2.5	1440	15.1	87.5	0,86	7.5	2.0	2.2	1.6	0.6
вісім	Центральна система повітря	AIR160M4U3	18.5	1455	34.9	90.5	0,89	7-е	1.9	2.9	1.8	0.8
де в'я ть	Розвантажувач колони охолодження - 2	AIR71V4U3	0,75	1360	2.14	73	0,73	5	2.2	2.2	1.6	0,7
де сь ть	Сушильний розвантажувач - 2	AIR71V4U3	0,75	1360	2.14	73	0,73	5	2.2	2.2	1.6	0,7

од ин ад ця ть	Конвеєр шахт -2	AIR80A4U3	1.1	1395 рік	2.75	75	0.83	5	2.2	2.2	1.6	0.8
12 -е	Паливний вентилятор Ножний насос	AIR80V4U3	1.5	1395 рік	3.52	78	0,83	5	2.2	2.2	1.6	0,7
15 -е	Корм для порці суха	AIR100S4U 3	3	1410	6.7	82	0,83	7- е	2	2.2	1.6	0.6
ч о т и р н а д ц я т ь	Норія зерна-2	AIR100S4U 3	3	1410	6.7	82	0,83	7- е	2	2.2	1.6	0.6
п я т н а д ц я т ь	Норія зерно-2	AIR100S4U 3	3	1410	6.7	82	0,83	7- е	2	2.2	1.6	0.6
16	Вентилятор печі	AIR112M4 U3	5.5	1430	11.4	85. 5	0,86	7- е	2	2.2	1.6	0.8
17 -е	Круглий вентилятор тел. колонка-2	AIR112M4 U3	5.5	1430	11.4	85. 5	0,86	7- е	2	2.2	1.6	0.8
віс ім на дц ят ь	Мій фанат-2	AIR180M4 U3	тридц ять	1470	56.9	92	0,87	7- е	1.7	2.7	1.5	0.8

4.2 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ПЗА ДЛЯ УСТАНОВОК

Електромагнітні пускачі підбирають залежно від умов навколишнього середовища та схеми керування номінальною напругою $U_{н.п.} \geq U_{н.у}$, що відповідає номінальному струму $I_{н.р.} \geq I$ розраховані відповідно до напруги датчика. Для електродвигунів потужністю 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3; Підбираємо 4 кВт

за умовами електромагнітного пускача ПМЛ-122 з найбільшою потужністю керованого двигуна 4 кВт при $U = 380$ В з тепловим реле типу РТЛ-1. Для електродвигунів потужністю 5,5, 7,5 кВт вибираємо пускачі типу ПМЛ-222 з найбільшою потужністю керованого електродвигуна 10 кВт при $U = 380$ В з тепловим реле типу РТЛ-2.

Для електродвигуна потужністю 18,5 кВт вибираємо стартер типу ПМЛ-322 з найбільшою потужністю регульованого електродвигуна 22 кВт при $U = 380$ В з тепловим реле типу РТЛ-3.

Для електродвигунів потужністю 30 кВт вибираємо пускачі типу ПМЛ-422 з найбільшою потужністю керованого електродвигуна 30 кВт при $U = 380$ В з тепловим реле типу РТЛ-4 (табл. 4.2. 1).

Таблиця 4.2.1. Електромагнітні пускачі

Потужність двигуна	Тип стартера	Термомейний тип
Зерноочисне відділення		
1,5 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
2,2 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
3,3 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
4,0 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
5,5 кВт	ПМЛ-222	РТЛ-2
7,5 кВт	ПМЛ-222	РТЛ-2
18,5 кВт	ПМЛ-322	РТЛ-3
Зерносушильне відділення		
0,75 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
1,1 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
1,5 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
3 кВт	ПМЛ-122	РТЛ-1
5,5 кВт	ПМЛ-222	РТЛ-2
30 кВт	ПМЛ-422	РТЛ-4

Розімкнуті вимикачі в основному використовуються для захисту електричних систем напругою до 1000 В від коротких замикань і перевантажень.

Автоматичні вимикачі вибираються відповідно до наступних умов:

$U_{n.a} \geq U_{n.y}; i_{a} \geq i_{ny}; I_{nr} \geq K_{n.t} \times I_r$ гойдалки
 $U_{AD} \geq \text{книга } e \times I \text{ клас mah}; I_{\text{попередній розробник}} \geq I_{k \text{ max}}$

НС; В одному. - Номінальні струми машини та електричних систем

$U_{n.A}; U_{n.y}$ - номінальна напруга машини та електроустановки

I_{nr} - номінальний струм теплового розчіплювача машини

$K_{n.t}$ - коефіцієнт надійності з урахуванням дисперсії робочого струму
 теплового розчіплювача знаходиться в межах від 1,1 до 1,3.

$I_r \text{ Max}$ - максимальний робочий струм мережі

I_{ne} - струм відсікання електромагнітного розчіплювача

$K_{n.э}$ - коефіцієнт надійності з урахуванням дисперсії струму
 електромагнітного розчіплювача і пускового струму електродвигуна (для АЕ-2000 - $K_{n.э} = 1,25$).

$I_{\text{пред.отк}}$ - обмеження струму вимикання через автомат.

$I_{k.mah}$ - максимальний струм короткого замикання на місці установки машини.

Визначаємо номінальні струми всіх електродвигунів за формулою:

$$B = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi \times \eta}$$

$$B = \frac{750}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,73 \times 0,73} = 2,3 \text{ A (P = 0,75 кВт)}$$

$$B = \frac{1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,75 \times 0,83} = 2,7 \text{ A (P = 1,1 кВт)}$$

$$B = \frac{1500}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,81 \times 0,75} = 3,8 \text{ A (P = 1,5 кВт)}$$

$$B = \frac{2200}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,83 \times 0,8} = 5 \text{ A (P = 2,2 кВт)}$$

$$I_n = \frac{3000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,82 \times 0,83} = 6,6 \text{ A (P = 3 кВт)}$$

$$I_n = \frac{4000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85 \times 0,83} = 8,6 \text{ A (P = 4 кВт)}$$

$$I_n = \frac{5500}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85 \times 0,83} = 11,5 \text{ A (P = 5,5 кВт)}$$

$$I_n = \frac{7500}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,86 \times 0,87} = 15,2 \text{ A (P = 7,5 кВт)}$$

$$I_n = \frac{18500}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,89 \times 0,88} = 35,9 \text{ A (P = 18,5 кВт)}$$

$$I_n = \frac{30000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,92 \times 0,87} = 56,8 \text{ A (P = 30 кВт)}$$

Розраховуємо машину для автопідйомника, $P_{dv} = 5,5 \text{ кВт}$. Визначити $I_{p, \text{ макс}}$ для двигуна автомобільного домкрата.

$$I_{r, \text{ макс}} = I_n \times K_z = 11,5 \times 0,9 = 10,4 \text{ A, де}$$

I_n - номінальний струм електродвигуна;
 K_z - коефіцієнт розряду.
 Визначте номінальний струм теплового розчіплювача.

$$I_{np} \geq K_{nt} \times I_{p, \text{ макс.}} = 1,2 \times 10,4 = 12,4 \text{ A.}$$

Вибираємо автомат ВА 47-63 з $I_n = 63 \text{ A}$; $I_{np} = 16 \text{ A}$.
 Робочий струм електромагнітного розчіплювача підбирається відповідно до умови

$$I_{BC} \geq I_{\text{Після BC}} \times I_{\text{початок}}$$

Визначте пусковий струм електродвигуна.

НУБІП України

$$I_{\text{старт}} = I_n \times K_i = 11,5 \times 7,0 = 80,5 \text{ А}$$

K_i — кратність пускового струму.

Знайдіть $I_{BC} \geq$ до $BC \times I_{\text{початок}} = 1,25 \times 80,5 = 100,6 \text{ А}$.

НУБІП України

$$\text{Прийmemo } I_{nc} = I_2 T_{nr} = 12 \times 16 = 192 \text{ А}$$

Не буде помилкових спрацьовувань, оскільки $192 \text{ А} > 100,6 \text{ А}$.

Розрахунок розімкнутих вимикачів для захисту інших електродвигунів проводиться аналогічно прикладу. У таблицю (табл. 4.2.2) вносимо дані всіх розімкнутих вимикачів.

НУБІП України

Таблиця 4.2.2. Технічні характеристики вимикачів.

потужність Електродвигуни	Тип машини	Я, А	I nr, А	AD I, А
Зерноочисне відділення				
P = 1,5 кВт	ВА 47-63	25 числа	5	12 I nd
P = 1,5 кВт	ВА 47-63	25 числа	5	12 рік нашої ери
P = 1,5 кВт	ВА 47-63	25 числа	5	12 I nd
P = 2,2 кВт	ВА 47-63	25 числа	6-й	12 I nd
P = 2,2 кВт	ВА 47-63	25 числа	6-й	12 I nd
P = 3 кВт	ВА 47-63	25 числа	вісім	12 I nd
P = 3 кВт	ВА 47-63	25 числа	вісім	12 I nd
P = 4 кВт	ВА 47-63	25 числа	десять	12 I nd
P = 5,5 кВт	ВА 47-63	25 числа	16	12 I nd
P = 7,5 кВт	ВА 47-63	25 числа	двадцять	12 I nd
P = 18,5 кВт	ВА 47-63	63	40	12 I nd
Зерносушильне відділення				
P = 0,75 кВт	ВА 47-63	25 числа	2	12 I nd
P = 0,75 кВт	ВА 47-63	25 числа	2	12 I nd
P = 0,75 кВт	ВА 47-63	25 числа	2	12 I nd
P = 0,75 кВт	ВА 47-63	25 числа	2	12 I nd
P = 1,1 кВт	ВА 47-63	25 числа	5	12 I nd

P = 1,1 кВт	BA 47-63	25 числа	5	12 I nd
P = 1,5 кВт	BA 47-63	25 числа	5	12 I nd
P = 3 кВт	BA 47-63	25 числа	вісім	12 I nd
P = 3 кВт	BA 47-63	25 числа	вісім	12 I nd
P = 3 кВт	BA 47-63	25 числа	вісім	12 I nd
P = 3 кВт	BA 47-63	25 числа	вісім	12 I nd
P = 3 кВт	BA 47-63	25 числа	вісім	12 I nd
P = 5,5 кВт	BA 47-63	25 числа	16	12 I nd
P = 5,5 кВт	BA 47-63	25 числа	16	12 I nd
P = 5,5 кВт	BA 47-63	25 числа	16	12 I nd
P = 30 кВт	BA 47-63	63	63	12 I nd

4.3 ВИБІР ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Елементи автоматизації використовуються для контролю та контролю вимірювання різних параметрів фізичних величин. Схема управління зерноочисної установкою передбачає наступні засоби автоматизації:

- звукова сигналізація СС-1 використовується для інформування людей про початок і запуск комплексу;

- перемикач режимів UP5512 встановлює програми, за якими відбувається очищення зерна;

- Проміжне реле РП-53/400 подає живлення на магнітний пускач і приводить в дію різні механізми;

- датчики рівня ДУМ-100К використовуються для контролю заповнення бункерів відходами та зерном;

- електромагніти МГ-220 діють на закриття та відкриття засувки підйому вантажу;

- Реле часу ВЛ-27 задає програму роботи клапана подачі палива та контролю полум'я;

- кінцеві вимикачі ВК-2112 діють на заслінку в крайніх робочих положеннях;

- сигнальні лампи ASL2U3 інформують персонал про роботу комплексу;

- Кнопкові стовпи ПКС-222-2, ПК42 використовуються для включення і

вимикання різних механізмів комплексу.

Мембранні датчики рівня використовуються для контролю рівня сипучих матеріалів у бункерах кормопереробних заводів і лініях первинної переробки рослинної продукції. Рисунок 4.3.1. Відображається загальний вигляд датчика рівня.

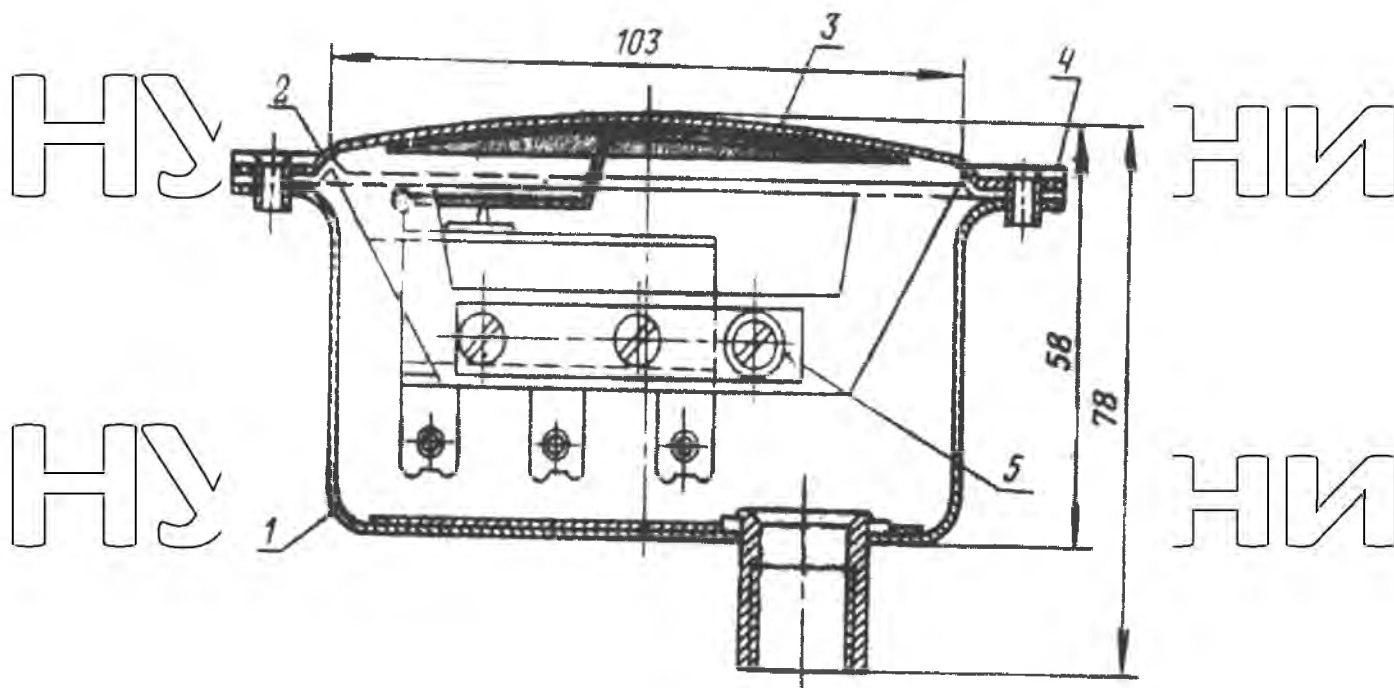


Рисунок 4.3.1. Загальний вигляд датчика рівня 1 - корпус; 2 - дошка; 3 - мембрана 4 - колодка, 5 - мікроперемикач, 6 - важіль.

Передавач сигналу складається з штампованого металевого корпусу 1, в якому мікроперемикач 5 закріплений на платі 2 гвинтами 6. До дошки 2 шарнірно прикріплений важіль з опорним диском. Важіль спирається на кнопку мікроперемикача, а диск несе еластичну мембрану або мембрану 3. Мембрана 3, яка охоплює внутрішню порожнину корпусу, прикріплена до корпусу гвинтами і кільцевою подушкою 4. Тиск сипучого матеріалу відчувається мембраною і передається на опорний диск. Важіль натискає кнопку, контакти перемикаються.

4.4 ВИБІР СХЕМИ КЕРУВАННЯ ТА ОПИС ТОГО, ЯК ВОНА ПРАЦЮЄ

Вибір варіанта технологічної схеми (протокової лінії) зерноочисної установки здійснюється за допомогою перемикачів SA1 і SA2. Для кожної виробничої лінії дотримуються необхідні позитивні з'єднання як під час введення в експлуатацію та експлуатації, так і при аварійних зупинках. На кожній виробничій лінії спочатку включається вентилятор центральної системи повітря, а потім машини в порядку, зворотному потоку зерна. Машини вимикаються в зворотному порядку, тобто вздовж потоку зерна.

Індивідуальне включення та вимкнення будь-якої машини агрегату без урахування технологічного процесу здійснюється шляхом замикання всіх блокувальних з'єднань з контактами проміжних реле KV1 і KV2, коли перемикач SA1 знаходиться в положенні 1, а SA2 - в положенні 2. Цей режим використовується для налагодження та випробування окремих машин, що входять до складу зерноочисного заводу.

У разі аварії можна одночасно вимкнути всі машини комплексу за допомогою кнопок SB1 і SB2 зерноочисного та сушильного відділення, і тільки машини зерноочисного відділення за допомогою кнопки SB3, вбудованої в станцію управління. Неприпустимо вимикати систему очищення зерна за допомогою аварійного вимикача в кінці роботи, оскільки в машинах є зерно, і машина може не запуснитися під навантаженням при наступному запуску.

Підготовка ланцюга та запуск машин системи очищення зерна здійснюється наступним чином:

1) Увімкніть вимикачі силових ланцюгів, ланцюгів керування SF1 та головного вимикача. При цьому вмикаються допоміжні контакти вимикачів QF1, QF2, QF3 і QF4, які встановлюються для захисту електродвигунів вентилятора повітряної системи, сортувальних агрегатів, передавальних ременів, зерноочисних машин 1-ї та 2-ї лінії очищення від короткого замикання. схеми;

2) Встановіть необхідний варіант технологічної схеми клацанням

Встановіть універсальні перемикачі SA1 і SA2 у відповідні положення. Припустимо, наприклад, що перемикачі SA1 і SA2 встановлені в положення 4 і 2 відповідно;

3) Якщо перемикач SA3 включений, кнопка SB22 видає звуковий сигнал і попереджає про початок роботи. Потім вони вмикаються натисканням відповідних кнопок:

- Вентилятор центральної системи повітря (SB5 - KM1);
- трієрські блоки 1-ї і 2-ї лінії очищення (SB7 - KM2 і SB9 - KM3);
- Транспортний конвеєр 1-ї та 2-ї лінії очищення (SB11 - KM4 і SB13 - KM5);
- Дискові зерноочисні машини 1-ї та 2-ї лінії очищення (SB15 - KM6 і SB17 - KM7);
- Машина попереднього очищення та конвеєр відходів (SB19 - KM8 і KM9);
- Підйомник вантажний (SB21 - KM 10).

Після увімкнення завантажувального ліфта вручну підніміть заслінки завантажувального вікна НЗ ліфта (це можливо, оскільки блок-контакти KM10.2 розмикаються магнітним пускачем).

На обох гілках дворядкового завантажувального елеватора встановлені автомати для закриття стулок (UA1-SQ1 і UA2-SQ2). При виході з ладу ліфта замикаються допоміжні контакти KM10.2 магнітного пускача ланцюга автоматичного замикання ролет, завантажувальне вікно закривається ролетою, при цьому ролет натискає на мікроперемикач SQ1. і його контакти розмикаються. Підняття заслінки звільняє мікроперемикач і замикає його контакти. У цьому випадку на електромагніт машини UA1 подається напруга через замкнуті контакти KM10.2 і SQ1, сердечник електромагніта втягується і заклинює заслінку так, що її неможливо підняти. Після включення завантажувального ліфта електромагніт знеструмлюється при розмиканні контактів KM10.2, клапан звільняється від заклинювання і може бути піднятий. Перш ніж зупинити машини, спочатку закрийте дверцята бункера,

Контроль наповнення тари здійснюється за допомогою датчиків рівня SL1...SL4 типу ДУМ-100К з впливом на світлові та звукові сигнали. Сигнальні лампи HL1...HL4 загоряються, коли контейнери не заповнені. Коли один із

контейнерів заповнюється, відповідна сигнальна лампа гасне і вмикається звуковий сигнал НА. У цьому випадку необхідно спорожнити наповнений бункер або вимкнути завантажувальний підйомник. Датчики налаштовані таким чином, щоб у порожньому баку бункера, що залишився, містилося зерно, яке знаходиться в машинах і зернопроводах заводу з моменту отримання сигналу та вимкнення завантажувального елеватора.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

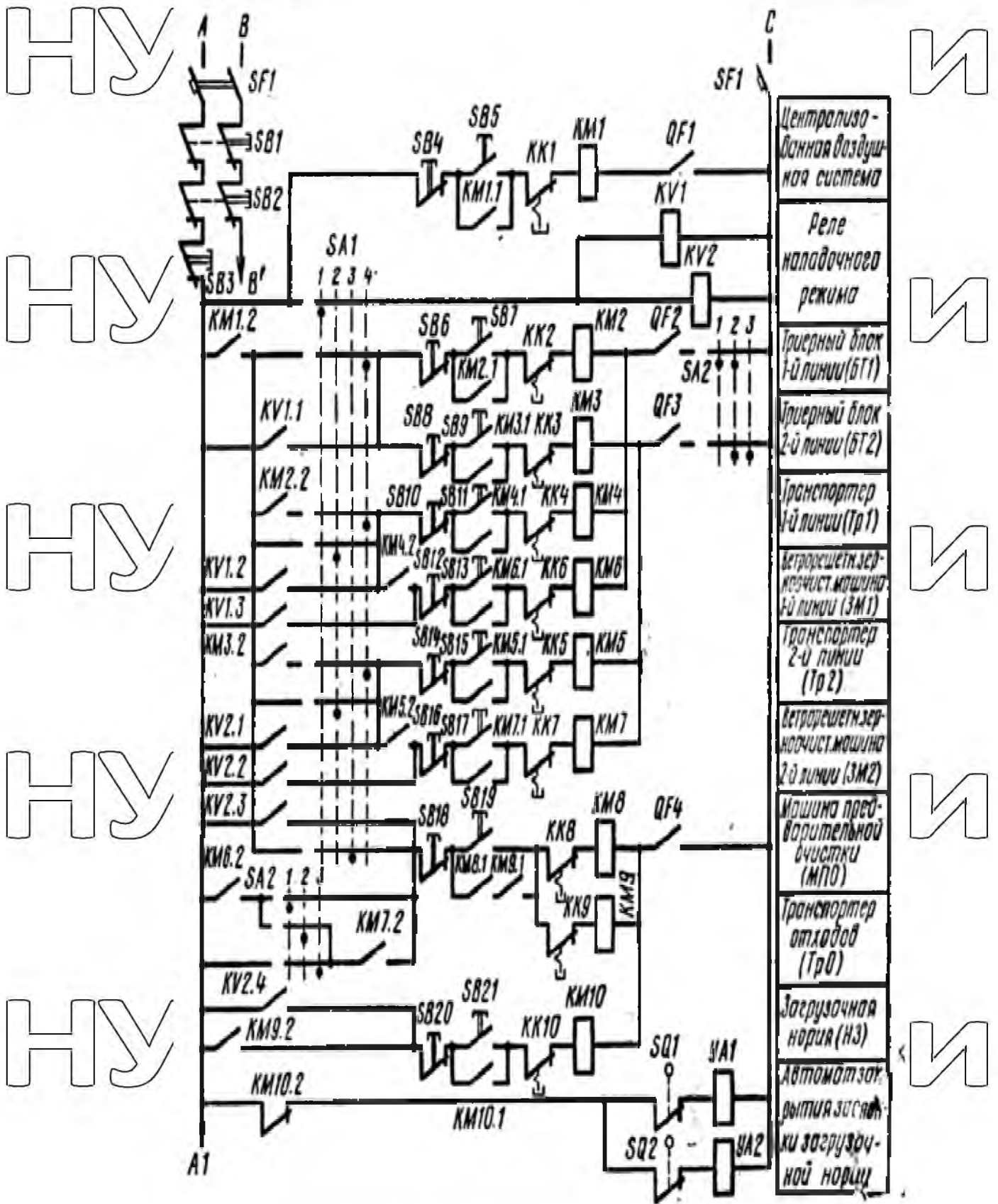


рис. 4.4.1. Електрична схема керування зерноочисною системою КЗС-20Ш.

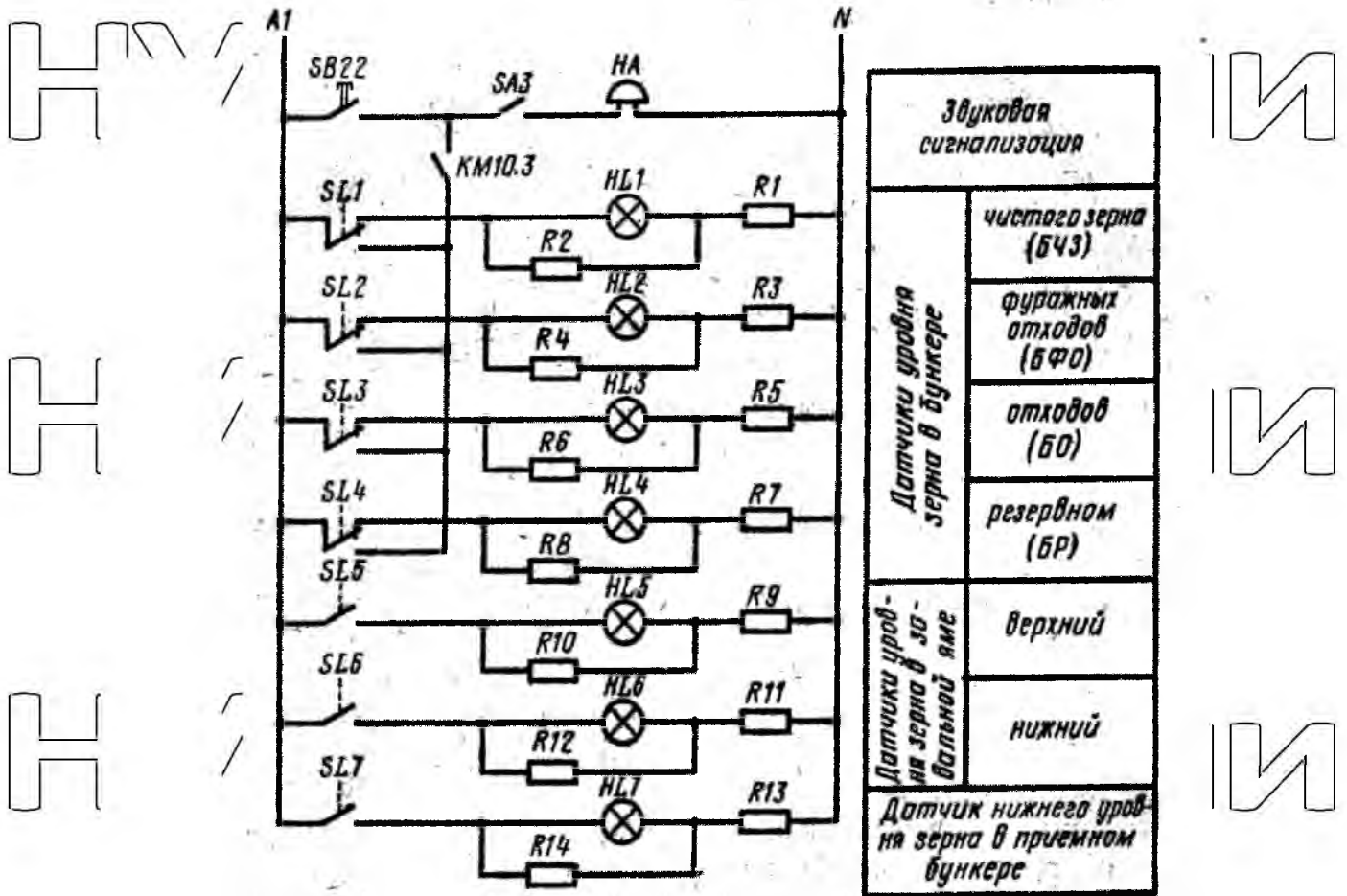


рис. 4.4.1. Електрична схема керування зерночисною системою КЗС-20Ш (продовження).

Принцип дії електричної схеми управління зерносушильним відділенням КЗС-20Ш такий: Схема пропонує три режими роботи, які встановлюються 12-позиційним пакетним перемикачем СА: робота «-45»; Завантажити «0»; Налаштування "+45". У режимі «Завантаження» можна вмикати елеватори сирого зерна шахт I та II. Вмикається за допомогою кнопок SB13, SB14 і, відповідно, пускачів КМ15, КМ16. У режимі налаштування «+45» можна вмикати всі елементи схеми, не звертаючи уваги на порядок, і використовується для налаштування різних пристроїв зерночисно-сушильного комплексу КЗС-20Ш.

У режимі роботи «-45» схема працює таким чином: На даний момент всі вимикачі силового кола QF1 - QF6 увімкнені. При подачі напруги на ланцюг

натискаємо кнопки SB6, SB7 - живлення на KM8, KM9 і вмикаються електродвигуни вентиляторів I, II шахти. Крім того, разом з вентиляторами, при натисканні кнопки SB8, живлення KM10 подається на електродвигун

вентилятора печі, який готує ланцюг паливного насоса з контактом KM10.

Кнопка живлення SB9 на KM11 для включення електродвигуна паливного насоса. При цьому на реле часу KT подається живлення через H3 контакт KM11

і H3 контакт KM7.6, який замикає свої контакти KT1 на 150 секунд. В результаті подається живлення на клапан подачі палива YA1 і трансформатор запалювання

палива TV1. У разі успішного пуску монітор полум'я повідомляє про наявність полум'я, а через 165 секунд контакти реле часу KT2 замикаються, контакти BL1

замикаються, в тому числі проміжне реле KM7, яке є автономним, роз'єднує

трансформатор запалювання палива TV1 через контакт KM7.3; Контакт 7.2

блокує реле часу KT і відключає його через контакти KM7.6. Якщо проміжне реле KM7 не запалилося в безструмовому стані, клапан подачі палива YA1 і

паливний трансформатор TV1 відключені, спрацьовує звукова сигналізація HA, яка знімається кнопкою SB5. Індикатор HL20 печі загоряється, коли на KM7

подається напруга. Після успішного запуску натисніть кнопку SB10. Блок

живлення KM12 включає двигун елеватора для подачі зерна на очищення.

Одночасно готує ланцюг до включення сухих зернових конвеєрів I, II шахти.

SB13, SB14 Джерело живлення KM15, KM16 Включення електродвигунів елеваторів сирого зерна.

SB15, SB16 Харчування KM17, KM18 Включення електродвигунів

вентиляторів колон охолодження I, II шахти. Для розвантаження колон

охолодження I, II шахти перемикачі режимів роботи SA15, SA16, SA17, SA18 встановлюються в положення «автоматично».

Коли зерно досягає верхнього рівня колон охолодження, спрацьовують датчики верхнього рівня SL2, SL4.

Коли зерно досягає нижнього рівня колон охолодження, спрацьовують

датчики нижнього рівня SL1, SL3 і відключається живлення KM19, KM20. При повному розвантаженні валів I і II загоряються лампи HL17, HL18. Коли зерно

досягає верхніх рівнів шахт, спрацьовують датчики верхнього рівня SL5, SL7.
 При повному розрядженні міни спрацьовують датчики нижнього рівня SL6, SL8,
 відключається живлення KM21, KM22.

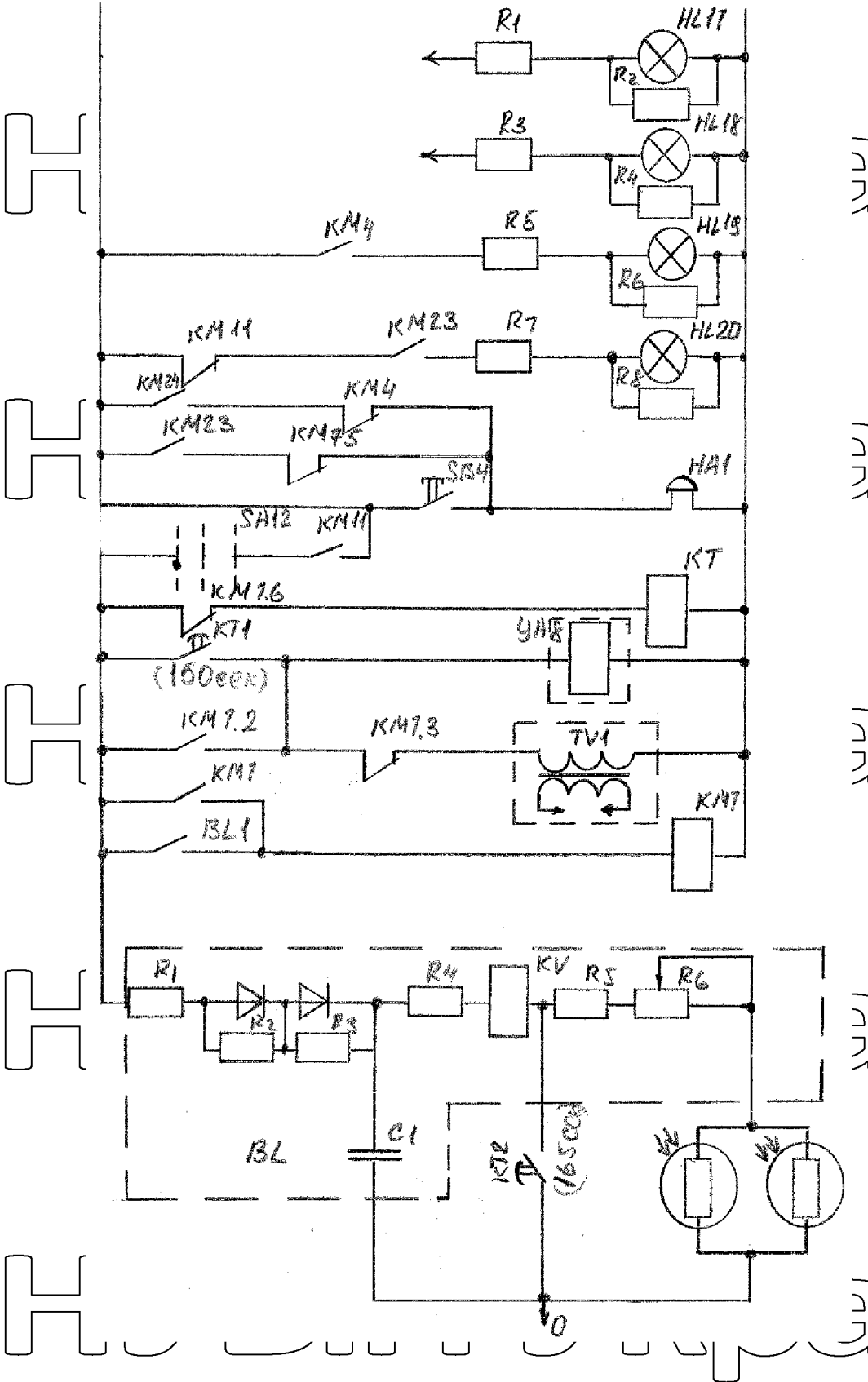
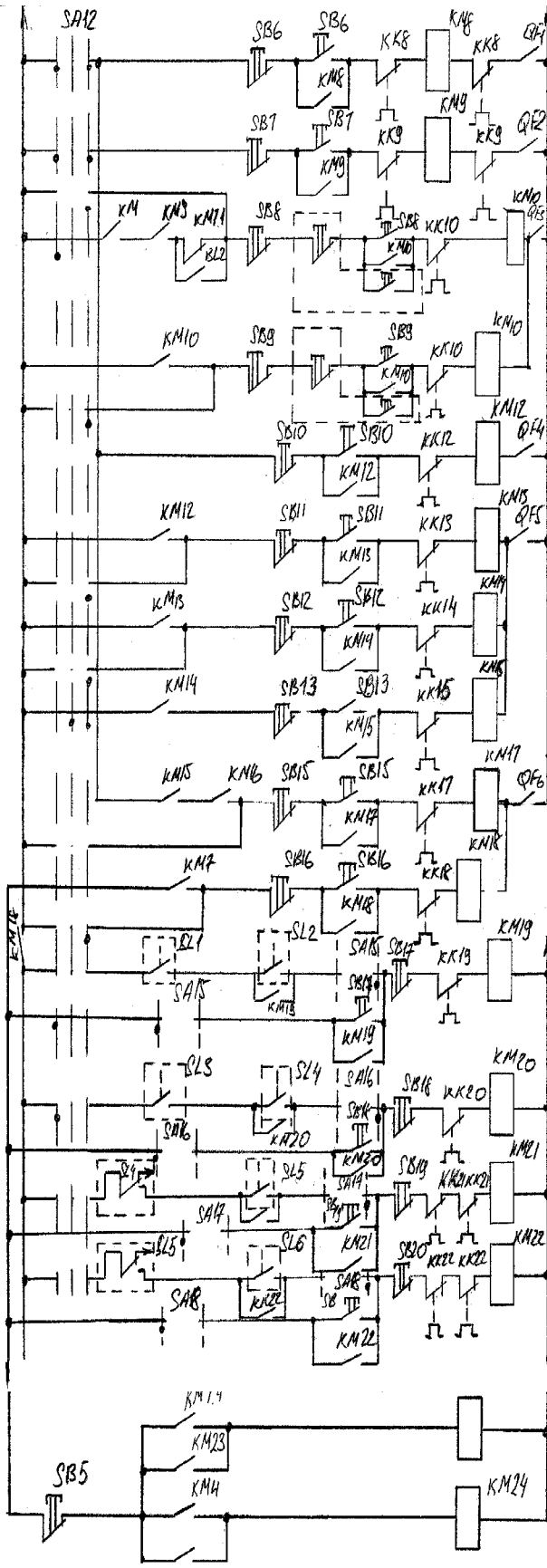


рис. 4.4.2. Електрична схема управління зерносушильною системою КЗС-

К
20Ш.



з
раїни
з
раїни
з
раїни
з
раїни

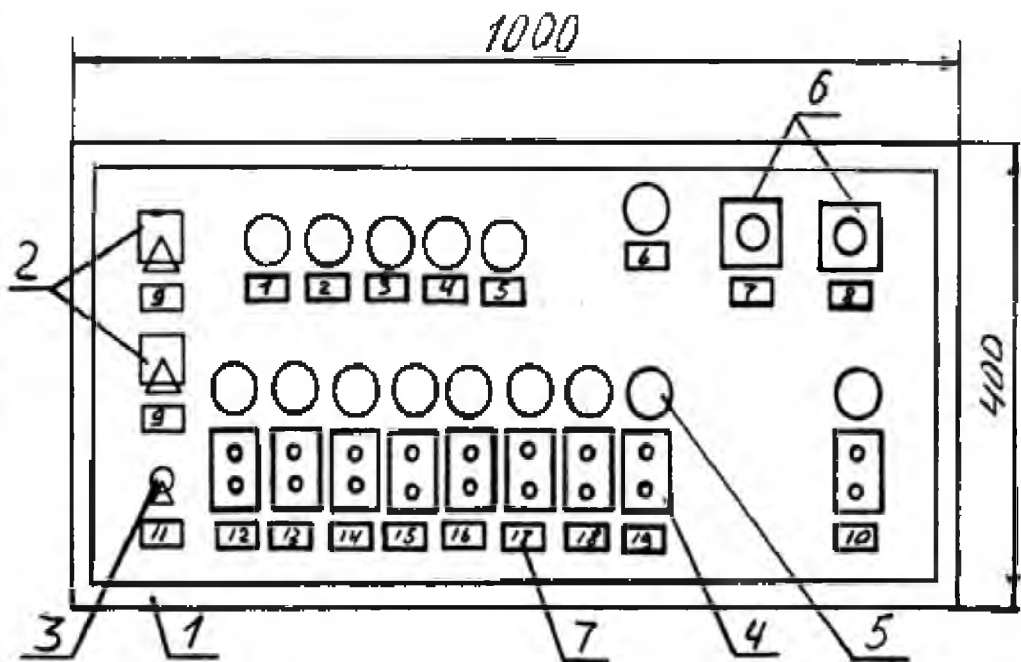
Рис4.4.2. Електрична схема управління зерносушильною системою КЗС-

20Ш (продовження).

4.5 РОЗРОБКА ПАНЕЛІ КЕРУВАННЯ

Шафи, щити та щити керування електрообладнанням виконують роль постів пуску, зупинки та контролю автоматизованого об'єкта. Вони є сполучною ланкою між об'єктом управління та оператором.

Для управління зерноочисним агрегатом підбираємо пульт за параметрами, рекомендованими ГОСТом. Рисунок 4.5(1). Відобразиться повний вигляд панелі керування.



НУБІП України

Н

рис. 4.5.1. Загальний вигляд панелі управління зерноочищенням.

1 - пульт дистанційного керування; 2 - перемикач режимів; 3 - перемикач;
4 - кнопковий стовп; 5 - сигнальна лампа; 6 - кнопковий стовп; 7 - Рамка для напису.

Позначення етикеток у межах:

НУБІП України

1. Перемикач режимів
2. Очистіть контейнер для зерна
3. Бункер для кормових відходів

4. Смітник

5. Резервний бункер

6. Працює сушарка

НУБІП України

7. мережі

8. Звукова сигналізація

9. Кнопка зупинки

10. Перемикач режимів

11. Тумблер для автомобільних ліфтів

НУБІП України

12. вентилятор

13. Тріп 1 рядок

14. Тріп 2 рядки

15. 1-рядкова конвеєрна стрічка

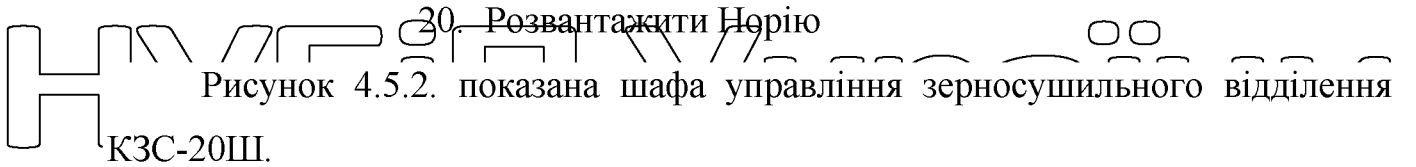
16. Конвеєр 2 лінії

НУБІП України

17. ЗВС 1 рядок

18. ЗВС 2 рядки

19. Попереднє очищення



- 1- розподільна шафа
- 2- Кнопковий пост
- 3- Сигнальна лампа
- 4- Кнопковий пост
- 5- Перемикач режимів
- 6- Пакетна комутація
- 7- замок

8- Рамка етикетки

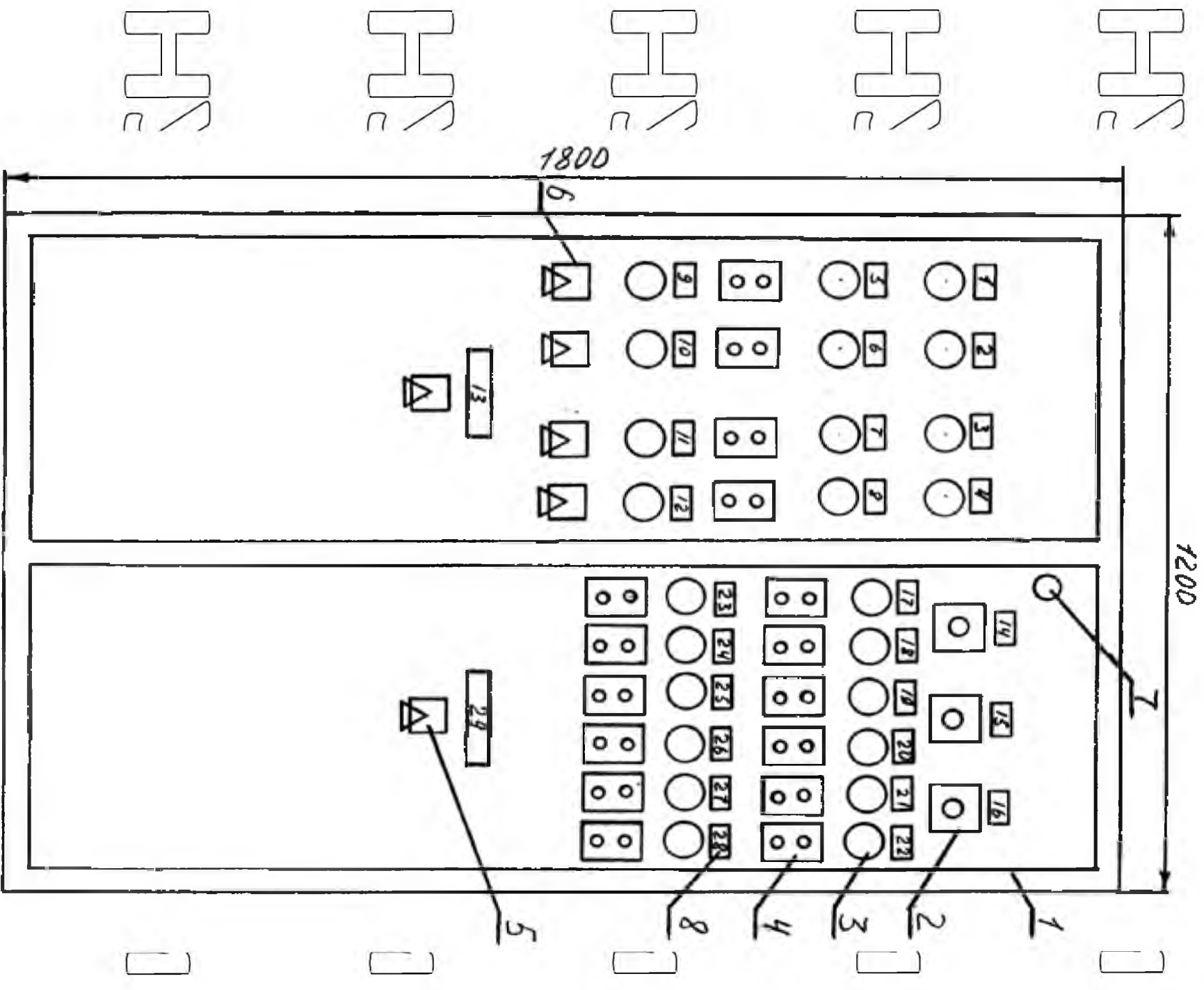
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НҲҮ БИҶА ҲАҚҚА



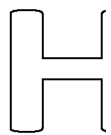
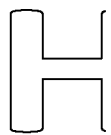
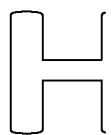
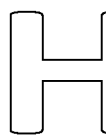
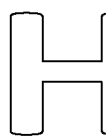


рис. 4.5.2. Загальний вигляд шафи управління зерносушильного відділення

комплексу КЗС-20Ц.

Позначення етикеток у межах.

НУБІП України

1. Мій номер 1 завантажений

2. Мій номер 2 завантажений
3. Робота системи очищення зерна
4. Зупинить факел
5. Колонка охолодження нагнітальна №1
6. Колонка охолодження нагнітальна №2
7. Розвантажувальна шахта №1

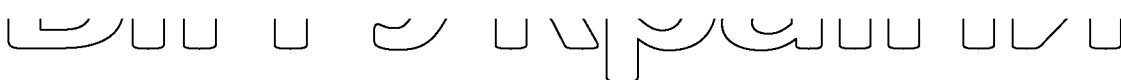
8. Розвантаження шахти №2
9. Розвантаження колони охолодження №1 ручною машиною
10. Розвантаження колони охолодження №2 ручною машиною

11. Розвантаження шахти №1 ручною машиною
12. Розвантаження шахти №2 ручною машиною
13. освітлення
14. Звукова сигналізація
15. Запис сигналу

16. Аварійне відключення комплексу
17. мережі
18. Віял мій №1
19. Мій фанат №2
20. Вентилятор печі
21. Паливний насос

22. Елеватор для подачі зерна на очищення
23. Ковшовий елеватор для сухого зерна з шахти №1
24. Ковшовий елеватор для сухого зерна з шахти №2
25. Ковшовий елеватор із сирого зерна шахти №1
26. Норія із сирого зерна шахти №2

27. Вентилятор колонки охолодження №1
28. Вентилятор колонки охолодження №2



5. РОЗРАХУНОК ЗЕМЛІ ТА БЛОСКАЗАХИСТУ

5.1 РОЗРАХУНОК ЗАЗЕМЛЕННЯ

Корпус електродвигуна або трансформатора, кріплення електричного освітлення або електричних ліній зазвичай знаходяться під напругою через розділення струмоведучих частин. Однак, якщо ізоляція пошкоджена, будь-яка з цих частин може бути під напругою, часто дорівнює фазній напрузі. Електродвигун з ізоляцією, вбитою в корпус, зазвичай підключається до машини, яку він приводить, наприклад, встановленого на верстаті. Працівник, який тримається за ручку керування машиною, може опинитися під напругою.

Відповідно до ГОСТ 12.1.030-81 для захисту від ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції необхідно використовувати захисне заземлення. Захисне заземлення - це заземлення частин електричної системи для забезпечення електробезпеки. Принцип заземлення полягає в тому, що металеві частини, які підлягають заземленню, з'єднуються із землею, тобто з металевим предметом, який безпосередньо контактує із землею, або групою таких об'єктів.

1. Нормативне значення опору заземлювального пристрою $r_3 = 4 \text{ Ом}$ в залежності від напруги та типу електроустановки.

2. Визначте опір поширенню струму вертикального електрода:

$$R_y = 0,366 \times R_{scale} / \left[\lg \times (K \ell / d) + 0,5 \lg \left(\frac{h_{cp} + \ell}{h_{cp} - \ell} \right) \right]$$

R_{scale} - розрахунковий питомий опір ґрунту, $R_{scale} = 150 \text{ Ом} \times \text{м}$

K - числовий коефіцієнт вертикального заземлення, $K = 2$

d - діаметр стрижня, $d = 0,012 \text{ м}$

h_{cp} - глибина установки, $h_{cp} = 3,3 \text{ м}$

$R_v = 0,366 \times 150 / 3,5 \left[\lg \left(\frac{4 \times 3,3 + 5}{4 \times 3,3 - 5} \right) + 0,5 \lg \left(\frac{2 \times 5^2}{0,05 \times 0,8} \right) \right] = 34 \text{ Ом}$

ℓ - довжина електрода, $\ell = 5 \text{ м}$

3. Визначте горизонтальний опір заземлення:

$R_g = 0,366 \times R_{calc} \lg \left(\frac{k \ell^2}{dh} \right) / \ell = 0,366 \times 400 / 85 \times \lg \left(\frac{2 \times 5^2}{0,05 \times 0,8} \right) = 69,11 \text{ Ом}$

Визначте кількість вертикальних смуг:

$N_T = R_v / R_{iz}, \text{ де } R_{iz} = R_z$

$N_T = 34 / 4 = 8,5 \approx 9 \text{ барів}$

Визначте відстань між брусками

$a = 1,5 \times 5 = 7,5 \text{ м}$

За кривими визначаємо $\eta_v = 0,85$; $\gamma = 0,75$.

Визначте реальну кількість брусків

$N_d = R_v \times \gamma \left(\frac{1}{R_g} + \frac{1}{R_z} \right) / \eta_v = 34 \times 0,75 \left(\frac{1}{69,11} + \frac{1}{34} \right) / 0,85 = 25,5 \times (0,33 - 0,014) / 0,85 \approx 10 \text{ барів}$

Ми приймаємо 10 опор для установки.

Розрахунковий опір заземлювального пристрою.

$R_{\text{права}} = R_v R_g / (R_g \times N_d \times \gamma + R_v \times \eta_g) = 34 \times 69,11 / (69,11 \times 10 \times 0,75 + 34 \times 0,85) = 2349,74 / (517,335 + 28,9) = 3,83 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}$

Розрахунок заземлення правильний.

НУБІП України

5.2 РОЗРАХУНОК БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

Блискавка - це атмосферний розряд атмосферної електрики. Розряд блискавки може відбуватися у вигляді прямого удару, електростатичної або електромагнітної індукції у вигляді резерву потенціалу через металевий зв'язок. Найнебезпечнішим є прямий удар блискавки, так як через канал блискавки за частки секунди (прибл. 100 м/с) протікає струм силою 250 ... 500 А і нагріває його до 3000 °С. Струм блискавки впливає на структури, які він проходить під час удару. Викид становить небезпеку для людей, тварин, будівель, споруд, що супроводжується вибухами та пожежами.

Для захисту від прямого удару блискавки використовуються контактні дротові громоотводи.

Для захисту системи ми використовуємо подвійний блискавковідвід.

Розміри комплексу: h - висота, 10 м; a - довжина 27,60 м; б - ширина, 13,3

м.

Визначимо висоту h₀ захисної зони посередині подвійного громоотвода.

$$h_0 = 4 \text{ год} \cdot \sqrt{9 \times h^2 - 0,25 \times a^2}$$

$$h_0 = 4 \times 16 - \sqrt{9 \times 16^2 - 0,25 \times 22,6^2}$$

$$h_0 = 64 - \sqrt{2304 - 19,04}$$

$$h_0 = 64 - 45,9$$

$$h_0 = 18,1 \text{ м}$$

h₀ - захисна зона в середині громовідводу

h - комплексна висота

a - довжина комплексу

Висота блискавкопроводника:

$$h_a = 0,571 \times h_0 + \sqrt{0,183 \times h_0^2 + 0,0357 \times a^2}$$

$$h_a = 0,571 \times 18,1 + \sqrt{0,183 \times 18,1^2 + 0,0357 \times 27,6^2}$$

$$h_a = 10,3 + \sqrt{6,22} = 10,3 + 2,5 = 12,8 \text{ м}$$

$$h_0 = 1,25 \times h_a = 1,25 \times 12,8 = 16 \text{ м}$$

Розрахуємо захисний радіус громовідводу.

$$r_h = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2} + 1 = \sqrt{\left(\frac{27,6}{2}\right)^2 + \left(\frac{13,3}{2}\right)^2} + 1 = \sqrt{222,36} + 1 = 14,9 + 1 = 15,9 \text{ м}$$

Оскільки ми використовуємо подвійний громовідвід, $r_x = 2 \times 15,9 = 31,8 \text{ м}$

Комплекс повністю захищений від ударів блискавки.

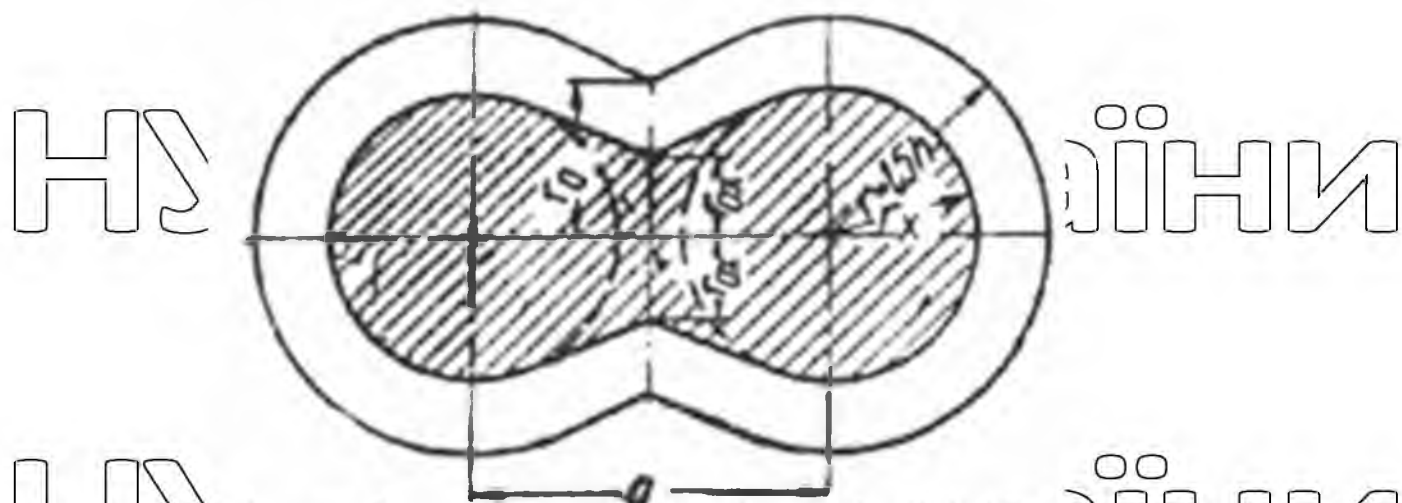
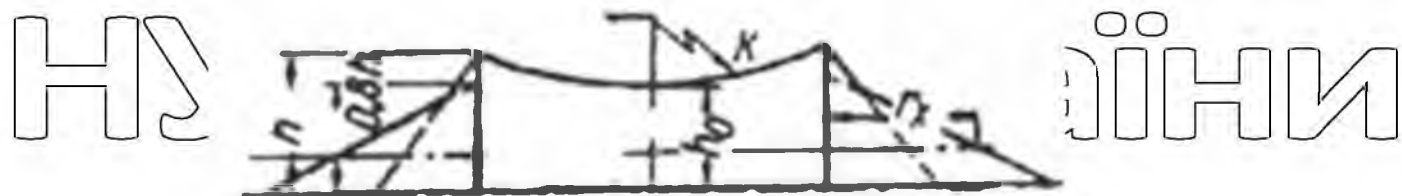


рис. 5.2.1. Загальний вигляд подвійного громовідвода.

6. МОНТАЖ, НАЛАШТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЗЕРНООЧИСТНО-СУШИЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ КЗС – 20Ш.

Удосконалення використання машин і технологічних пристроїв відбувається на основі науково обґрунтованої системи технічного обслуговування та ремонту, що дає можливість гарантувати їх зручність у використанні.

Планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту машин і обґрунтування включає ряд організаційно-технологічних заходів, положень і стандартів, що встановлюють організацію і порядок проведення технічного обслуговування і ремонту обладнання за заздалегідь складеним планом, щоб запобігти його виходу з ладу. Основні елементи системи ППРШ: контроль і прогнозування технічного стану, планове обслуговування та ремонт машин та обладнання.

Система ППРШ пропонує такі види послуг:

ДО - технічне обслуговування

ТР - поточний ремонт

КР - капітальний ремонт

DAS проводиться не рідше одного разу на місяць і перед кожним стартом.

При цьому оглядають та перевіряють кріплення пристроїв захисту від пуску: автоматів, магнітних пускачів, теплових реле, елементів автоматики, датчиків рівня, звукової сигналізації. Кожна машина працює на холостому ході і перевіряє правильний напрямок обертання робочих органів. Вони регулюють натяг ременів і ланцюгів, очищають всі механізми і пристрої від бруду і пилу.

Технічне обслуговування здійснюється обслуговуючим персоналом.

ТР - проводиться не рідше одного разу на рік. При цьому проводиться технічне обслуговування, але з розробкою контрольно-захисних пристроїв і перевіркою їх стану вони можуть бути замінені або відремонтовані. ТР здійснюється обслуговуючим персоналом. КР проводиться не рідше одного разу

на 6 років. У цьому випадку необхідно виконати об'єм ТО і ТР і провести повне розбирання, регулювання та змащення всіх агрегатів і машин. СД виконує обслуговуючий персонал. Оскільки зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-20Н працює 5 місяців на рік, то також необхідно проводити ЕТО. Полягає в управлінні всіма пристроями, які здійснюють очищення та сушіння зерна.

Технічне обслуговування електродвигунів.

1. Очищення корпусу від пилу та бруду.
2. Перевірка цілісності ліжка, несучих щитів.
3. Перевірте працездатність заземлення.
4. Перевірка кріплення електродвигунів та їх елементів.
5. Перевірте працездатність клемної коробки.
6. Перевірити ступінь нагріву корпусу та рівень вібрації.
7. Перевірте змащення підшипників.
8. Вимірювання R від (не менше 0,5 МОм)
9. Огляд щіткового механізму.
10. Перевірте вільний хід ротора.
11. Перевірити надійність контактних з'єднань.

Термін технічного обслуговування - 1 раз на місяць.

Строк ТР - 1 раз на 1,5 року.

Технічне обслуговування електропроводки.

1. Огляд та очищення електропроводки.
2. Перевірте R кабелю ($R \geq 0,5$ МОм).
3. Перевірити стан ізоляції.
4. Перевірте стан з'єднання кабелю.
5. Перевірка стану заземлення.
6. Перевірка відповідності номінальних струмів, плавких вставок та написів, наведених вище.

Перевірка стану запобіжників, вимикачів, розеток, освітлювальних приладів, ламп.

Термін обслуговування 1 раз на 3 місяці.

Термін ТР - один раз на півроку.

Технічне обслуговування світильника.

1. Видаліть пил і бруд з патронів ламп за допомогою миючого засобу, змоченого 5% розчином гідроксиду натрію.

2. Зніміть електричні лапи та скло з ламп.

3. Перевірте корпус картриджа та затягніть звільнені затискачі.

4. Перевірити надійність кріплення кріплень до основи.

5. На деяких світильниках перевіряється стан ущільнювальних елементів.

6. Пофарбуйте металеві частини фурнітури.

Період технічного обслуговування – один раз на півроку.

Термін ТР - один раз на рік.

Регулювання повітряних систем машин у виробничих лініях.

У машині попереднього очищення ЗД-10.000 швидкість повітря в пневматичних каналах регулюється поворотом поворотної ручки приводу заслінки, розташованої на виході вентилятора.

Машина попереднього очищення ЗАВ-10.30.000

Регулятор швидкості повітря розташований на коліні з'єднувального каналу. Вікно в коліні закрито заслінкою з приводом: потік повітря регулюється зміною положення заслінки.

Трірська адаптація.

Повнота і чіткість поділу зерна залежать від висоти положення робочої кромки жолоба.

Регулюючи положення жолоба у вівсяній пляшці, майте на увазі наступне:

- Якщо край жолоба встановлений високо, довге сміття буде більш помітним. Якщо при цьому частина хорошого насіння витрачається вздовж циліндра, край жолоба необхідно трохи опустити.

- Якщо край жолоба встановити низько, в нього разом із зерном потрапить довге сміття. У цьому випадку край необхідно трохи підняти.

Регулюючи положення лотка в купольному циліндрі, пам'ятайте про наступне:

- Якщо в очищеному зерні залишилася частина коротких домішок, край жолоба слід опустити;

- Якщо в вал купольного циліндра разом з домішками потрапляє багато хорошого зерна, край валу слід підняти.

Нарешті, на основі аналізу виходу фракцій переробленого зерна та відходів визначають положення країв жолоба в циліндрах гри та купола.

Організація роботи зерносушарок.

Підготовка зерна до сушіння. Перед транспортуванням до шахтної сушарки зерно стає великими партіями з однаковою вологістю (з вологістю зерна до 19%, допустимі коливання до 2%, з вологістю не більше 19% ніж 4%). Це

необхідно, оскільки перехід від сушіння однієї культури до іншої пов'язаний із

зупинкою сушарки для очищення, і зерно буде сушитися нерівномірно при сильних коливаннях вологості. При сушці зерна в ротацийній сушарці

допускаються значні коливання початкової вологості зерна, оскільки зерно в

процесі сушіння багаторазово перемішується і сушиться до заданих умов за один прохід.

По-перше, на сушіння відправляються партії найбільш вологого зерна, які знаходяться на складах, не обладнаних системами активної вентиляції. Якщо

підприємство має значну кількість зерна з високою вологістю, забрудненого

шкідниками зернових запасів, першим кроком є просушування зернових партій з найвищою вологістю та температурою, а також забруднених.

Перед сушінням у ямкових сушарках зерно очищають від грубих і легких домішок (переважно в сепараторах). Це необхідно для видалення з нього соломи,

полови, пилу та іншого сміття, що заважає руху зерна в сушильному жолобі та порушує рівномірність його виходу із сушарки. Перед сушінням зерна в

циркуляційній сушарці достатньо видалити з нього лише грубі домішки.

Підготовка зерносушарки до роботи. Перед введенням в експлуатацію перевіряють і очищають від бруду та пилу камеру нагріву, тепло- і

вологообмінник (циркуляцію), сушильні та охолоджувальні шахти, особливо проходи між коробами (шахти), щоб забезпечити вільний шлях для зерна. Потім

перевіряють вентилятори, сепаратори, повітропроводи, дифузори, передавальні ремені, транспортні механізми, ваги, відсмоктувачі, вогнегасники, термометри, світло, звукову сигналізацію, оглядають огорожі та камеру згоряння зовні та всередині, змащують підшипники.

Після очищення та огляду сушильну шахту (шахтову сушарку), проміжну та доохолоджувальну шахту (циркуляцію), а також тепло- і вологообмін (до рівня водостічної труби) заповнюють зерном. Потім сушарка запускається в режим очікування, щоб переконатися, що пристрій у ідеальному стані.

При підготовці печі, що працює на рідкому паливі, перевірте технічний стан паливної системи, форсунки, передкамери, циліндрів, фільтрів, регуляторів тиску і палива, лічильника витрати палива, пристроїв для розпалювання палива та автоматичне відключення подачі в разі поломки пальника тощо. Також проводиться перевірка, щоб переконатися, що паливо не витікає з паливопроводу.

Перевірити запірні пристрої та контрольно-вимірювальні прилади при використанні газоподібного палива. Перед запалюванням форсунки не повинно бути витоків палива в камері згоряння і витоків на стику паливопроводів під час роботи. Тиск палива в трубопроводі 9,8 ... 19,6 Па. Перед введенням печі в експлуатацію також перевіряють працездатність електродів розпалювання.

Введення в експлуатацію зерносушарки. Перед введенням в експлуатацію шахтної сушарки вмикають системи транспортування та очищення зерна, а сушильну шахту заповнюють очищеним зерном. Зерно також подається в бункер пересушування і, якщо немає проміжного отвору між каналами сушіння та охолодження, в канал охолодження.

Час запуску сушарки становить від 30 хвилин до 1 години, залежно від типу, культури зерна та початкової вологості. Приблизно через 10 ... 15 хвилин після запуску вентилятора вмикається всмоктувальний пристрій і кожні 10 ... 12 хвилин дрібними порціями видається зерно і повертається в сушарку. Це дозволяє легко перемішувати зерно в сушарці.

Через 35 ... 55 хвилин у сушарці, яка не має проміжної ковзанки між

сушильним і охолоджувальним валом, випускний пристрій включається на нормальну роботу. У разі сушарки з проміжним клапаном його відкривають і зерно висипається в охолоджувальний вал. Потім увімкніть вентилятор атмосферного повітря; в цей момент сушильний вал заповнюється сирим зерном.

Після того як зерно охолоне, увімкніть розвантажувальний пристрій у звичайний режим роботи. Під час роботи шахту сушарки необхідно постійно заповнювати зерном, оскільки при сушарці, що працює під надлишковим тиском, при відкритті частини кошиків осушувач потрапляє в приміщення, що не допускається. У сушарці, яка працює під вакуумом, атмосферне повітря всмоктується в сушарку, коли ящики відкриті,

При запуску осушувача циркуляційного повітря повністю закриваються клапани під проміжним і постохолоджувальним каналами, клапани під дренажними контейнерами і повністю відкриваються випускні пристрої під камерою нагріву. Потім запускається рециркуляційний ковшовий елеватор, відкриваються клапани спочатку електроприводом, а потім ручним приводом під бункером сирого зерна, щоб гарантовано повне навантаження рециркуляційного ковшового елеватора.

Зерносушарку заповнюють до тих пір, поки не загориться сигнальна лампа верхнього рівня зерна тепло-волообмінника або до зливу зерна з тепло-волообмінника, тобто проміжного та кінцевого охолодження та тепло-волообмінника. Потім заслінку над камерою нагріву закривають і воронку заповнюють зерном. Час заповнення 1,0 ... 1,5 хвилини. Потім запірну арматуру з електроприводом під робочим бункером для сирого зерна закривають, перемикають клапани охолоджувальних шахт на подачу зерна на рециркуляційний елеватор і вмикають вентилятор осушувача.

Під шахтами для сухого та оборотного зерна запускаються конвеєри, злегка відкриваються клапани витяжних пристроїв шахт і водночас частково відкриваються клапани над камерою нагріву. Клапани відкриваються до тих пір, поки не буде забезпечено оптимальне завантаження рециркуляційного елеватора, що визначається пі-амперметром на панелі управління.

Включається паливний насос, повітродувка високого тиску, через яку в форсунку надходить повітря, відкривається клапан подачі палива. Одночасно запалить форсунку і вручну встановить пальник. Полум'я має бути солом'яно-блакитним без кіптяви. Регулюючи подачу палива в форсунку, температуру осушувача доводять до 300 ... 350 ° С. Температура використовуваного осушувача після нагрівальної камери повинна бути 60 ... 70 ° С.

Розміри отворів клапанів випускних пристроїв кінцевих охолоджувальних колодязів повинні забезпечувати підтримання постійного рівня зерна в резервуарах пересушування з урахуванням незначного скидання з тепло-волообмінника в бункер, що свідчить про переповнення тепло-волообмінника.

Коли температура зерна наближається до заданої, вмикаються вентилятори першої зони охолодження, а коли зерно досягає заданої температури, включаються вентилятори інших зон охолодження. При підтримці заданої вологості перемикаючий клапан сухого зернового елеватора перемикається в положення напрямку зерна до місця зберігання.

Вологість зерна після сушіння контролюють зменшенням (при високій вологості) або збільшенням (при низькій вологості) виділення сухого зерна із сушарки. Запас сирого зерна відповідно зменшується або збільшується. Крім того, продуктивність рециркуляційного елеватора регулюється на оптимальне значення. Після того, як осушувач працює протягом певного періоду часу (прибл. 0,5 год), встановлюється температура осушувача. Для запобігання потрапляння грубого бруду в камеру нагріву над нею встановлюється спеціальна решітка з осередками розміром 40X40. Решітку та нагрівальну камеру, оснащену гальмівними елементами, регулярно очищають.

Регулювання процесу сушіння. Після фази запуску встановлюється нормальний режим термічної сушки. Температура осушувача контролюється шляхом стабілізації процесу горіння і зміни кількості атмосферного повітря, що подається. Якщо температура осушувача, що надходить у сушарку, перевищує допустиму, подачу рідкого палива зменшують для її зниження. Якщо рівень падає нижче допустимого, подачу палива збільшують.

У циркуляційних сушарках вихідний отвір встановлюється на максимальний вихід зерна, при якому завантаження циркуляційного елеватора є оптимальним. Сире і сухе циркуляційне зерно одночасно подається на обертовий ковшовий елеватор або спеціальний змішувач перед подачею суміші в головну воронку тепло-вологообмінника. Кратність суміші сирого та сухого оборотного зерна призначена для того, щоб за один прохід через сушарку перевести сто середньозваженої вологості до сухого стану.

У разі рециркуляційних сушарок навантаження на ліфт рециркуляції та навантаження на осушувач тепла/вологи повинні бути повними. Перша партія зерна висушується, коли сушарка працює «сама по собі», тобто коли зерно повністю циркулює.

Температура зерна на виході з охолоджувальної шахти не повинна перевищувати температуру навколишнього повітря більш ніж на 10°C взлітку і на 5°C взимку. Правильна робота розвантажувального пристрою, певна подача осушувача і повітря, справний стан сушильної шахти забезпечують рівномірний прогрів і сушіння зерна.

Якщо зерна з потрісканими, набряклими, потрісканими та зморшкуватими стручками виявилися підсмаженими або підгорілими, відрегулюйте роботу впускного пристрою, щоб усунути причини затримки руху зерна в окремих частинах сушарки. Якщо під час безперервного протікання процесу з'являються обсмажені або пригорілі зерна, температуру осушувача знижують. При появі пропарених зерен підвищується температура осушувача або його кількість.

Зерносушарка при наявності сирого і вологого зерна вони працюють цілодобово. При цьому тривалість роботи стаціонарних зерносушарок має становити 615 годин, а мобільних – 540 годин на місяць. В інший час проводять профілактику, очищають сушарки при сівозміні, транспортують і встановлюють на місці пересувні сушарки.

Зупинка та розвантаження сушарки. Після закінчення сушіння партії зерна в шахтній сушарці, коли її рівень в бункері пересушування приблизно відповідає місткості сушильної шахти, всмоктуючий пристрій вимикається, а

зерно, що залишилося в сушильній шахті, сушиться при зниженій температурі осушувача (не вище 100 °С). Потім подачу осушувача припиняють і зерно поступово скидається в охолоджуючу шахту, де охолоджується в нерухомому шарі. Потім зерно повністю звільняється від сушильної шахти і зупиняються всі механізми, пов'язані з роботою сушарки.

Коли осушувач циркуляційного повітря зупиняється, подача палива в топку припиняється, а регульовальна головка форсунки приводиться в вихідне положення, заслінка на повітропроводі закривається на 2/3 перед вентилятором опалювальної камери. Вентилятор нагрівальної камери повністю зупиниться тільки тоді, коли температура основних агрегатів печі знизиться, тобто через 20 ... 30 хвилин після його вимкнення. Потім подачу сирого зерна припиняють і сушарку перемикають на повний оберт, поки зерно не охолоне. Потім вентилятори охолоджувальних шахт і ковшового елеватора зупиняються. Зерносушарка розвантажується. Не можна залишати крупи в неробочій сушарці більше п'яти днів.

Якщо в кінці сезону сушарка зупиняється, необхідно провести необхідні роботи для часткової консервації: закрити припливні повітропроводи вентиляторів, знімати головку форсунки і помістити в сухе опалювальне приміщення. Також знімаються клинопасові передачі, встановлені поза приміщенням, знеструмлюються електродвигуни тощо.

Ремонт зерносушарок

Для постійного утримання обладнання зерносушарок у справному стані організують та проводять систему планових профілактичних робіт. Щоденні заходи включають належну експлуатацію обладнання та його регулярний плановий огляд. Також за графіком проводяться поточні та капітальні ремонти.

Під час поточного ремонту обладнання зерносушарки зберігається в працездатності до капітального ремонту. Це основний вид ремонту, його роблять раз на тиждень. Регулярне профілактичне обслуговування зазвичай має збігатися з вимкненням зерносушарки для очищення чи інших причин.

Під час поточного ремонту відновлюються або замінюються невеликі,

прості деталі пристрою, а окремі компоненти на будівлях або спорудах ремонтуються або змінюються.

Капітальний ремонт пов'язаний з тривалим простоєм зерносушарки.

Здійснюється під час підготовки технічної бази підприємства до приймання нового врожаю. При цьому більшість деталей сушарки замінюється або ремонтується, а дефекти, виявлені в процесі експлуатації, усуваються.

Капітальному ремонту має передувати детальний огляд сушарки, потім складається перелік дефектів та кошторис на нього, складається графік (план) ремонтних робіт, формується ремонтна бригада, готуються замовлення, інструменти, обладнання, спеціальні механізми. Замовлення на всі роботи оформлюються до початку ремонту.

Ремонт печей зерносушарок, що працюють на рідкому паливі, полягає у заміні згорілих частин кожуха та сітки, перевірці та ремонті форсунок, паливо-повітряних магістралей, паливних баків, насосів, клапанів та інших елементів паливної апаратури. При необхідності замінюють облицювання передпокою на вогнетривку цеглу або вогнетривку масу, яка наноситься на арматуру передпокою. Вогнетривка маса складається з шамоту (80%), вогнетривкої глини (17,5%) і рідкого скла (2,5%). Рідке скло вводиться в сухому стані після попереднього змішування вогнетривкої цегли з глиною. Висушують підкладку шляхом поступового підвищення температури від 200 до 600 °С. Тріщини в вагонці після висихання заповнюють вогнетривкою глиною.

Особлива увага приділяється ремонту обладнання топкової автоматики (електродів запалювання, фотореле, перемикачів індикатора перепаду тиску), а також перевірці герметичності паливної системи. У період ремонту витратоміри палива, логометри, амперметри, вольтметри та інші прилади, встановлені на щитах управління, здаються на державну повірку.

Перед початком ремонту зерносушарку ретельно очищають від бруду, пилу, іржі та кіптяви. Ремонтуються деталі, які не підлягають ремонту, замінюються деталі, що не підлягають ремонту. Відремонтовані або нові ящики фарбують зсередини асфальтовою або антикорозійною фарбою. Якщо металеві

частини шахти частково зруйновані корозією, ушкоджені місця вирізають і на їх місце кріплять латки із сталі товщиною два-три міліметри. Латки ставлять так, щоб вони не заважали руху зерна в шахті. При ремонті люків у камері нагріву, тепловолокономіальних апаратах кришки ретельно регулюють, щоб уникнути витоків атмосферного повітря під час роботи зерносушарки.

Будьте особливо обережні під час встановлення коробок після їх ремонту або заміни. Неточна установка, вм'ятини або вм'ятини на їхніх поверхнях порушують рівномірний прохід зерна в шахті і, таким чином, рівномірне висихання та охолодження. Встановлюючи напівкоробки впритул до стіни, переконайтеся, що їх верхній край прилягає до стінки шахти, щоб уникнути залишків зерна.

Дренажні труби у тепло-вологообміннику прокладені таким чином, щоб він нормально заповнювався зерном під кутом нахилу. Якщо вихідні отвори закриті, зерно не може вийти через витоки. Крім того, виключається скручування і вигин розвантажувальних жолобів або рамних полиць.

Перед початком ремонту вентиляційні установки ретельно очищаються та перевіряються. Усі виявлені тріщини та протікання будуть усунені. У з'єднаннях повітрододів для осушувача встановлюють азбестові прокладки, а в повітрододах для атмосферного повітря - картонні ущільнення. Внутрішні поверхні повітрододів і дифуздорів, а також всмоктуючих вентиляторів покриті асфальтом або антикорозійною фарбою для запобігання іржі та корозії від сірчистих газів.

Після ремонту вентиляторів перевіряють баланс крильчатки; він повинен міцно сидіти на валу, не торкатися корпусу вентилятора під час його обертання і не повинен вібрувати. При ремонті вентиляторів обов'язково потрібно перевірити стан лопатей, різьблення спиць, контргайок і підшипників, горизонтальну установку вентилятора на фундаменті.

Під час ремонту вентиляційного обладнання не можна зменшувати перетин повітрододів або змінювати їх форму, щоб уникнути додаткового опору або зменшення потужності вентилятора.

Щоб зменшити втрати тепла, всі повітропроводи та дифузори, що ведуть осушувач до нагрівальної камери та махти, повинні мати хорошу теплоізоляцію. Якщо на внутрішній поверхні в повітропроводах або дифузорах, які видаляють використаний осушувач, конденсується волога, їх зовні покривають теплоізоляцією, попередньо очистивши поверхню від бруду та іржі.

Теплоізоляція являє собою суміш пухнастого азбесту (азбесту) з триполі (інфузорию землею). При виготовленні металевого каркаса для посилення теплоізоляції кінці проводів обрізають і загинають, щоб працівники не поранили руки під час нанесення мастики.

Для захисту утеплювача від зовнішніх пошкоджень його склеюють мішковиною або ситцем. Зазвичай поверхню утеплювача фарбують клейовою фарбою. Для ізоляції холодних повітропроводів використовується повсть, яку наносили на шар дьогтю і попередньо наносили на поверхню повітропроводу. Зверху повсть обв'язують дротом і обштукатурюють алебастром товщиною 10 мм. Для міцності поверхню алебастру обклеюють мішковиною або ситцем, який фарбують фарбою.

Також для теплоізоляції використовують скло або мінеральну вату заводського виготовлення. Їх використовують при температурі не вище 500 °С.

Після капітального ремонту сушарку необхідно перевірити як в режимі холостого ходу, так і під навантаженням, оскільки таким чином перевіряється не лише справність всіх пристроїв, а й продуктивність сушарки та якість процесу сушіння зерна. Зерносушарка повинна працювати як без навантаження, так і під навантаженням не менше 2... 3 годин.

НУБІП України

7. ПРОЕКТ БЕЗПЕКИ І ЕКОЛОГІЇ

НУБІП України

Під час роботи на зерноочисно-сушільному комплексі КЗС-20Ш обслуговуючий персонал повинен ретельно ознайомитися з інструкціями з техніки безпеки та протипожежного захисту та виконувати їх.

НУБІП України

Усі особи, які працюють на існуючих електричних системах, повинні бути психічно здоровими, вільними від травм і захворювань, які ускладнюють роботу або підвищують ймовірність нещасних випадків. Електрики повинні проходити медичний огляд при допуску до роботи, а потім кожні два роки. При роботі в електроустановках кваліфіковані електрики повинні вживати організаційно-технічних заходів. Організаційні заходи спрямовані на забезпечення безпеки

НУБІП України

праці в електроустановках. Вони полягають у наступному: складання робочого наряду або наряду-допуску, внесення усного наказу до операційного щоденника перед його виконанням, складання переліку робіт, які виконував відповідальний за електросистему в порядку поточного операція; Дотримання певного порядку допуску до роботи; письмове завершення дипломної роботи,

НУБІП України

При підготовці робочого місця проводяться наступні технічні заходи: Від'єднати струмоведучі частини від джерела напруги та вжити заходів проти випадкового або мимовільного вмикання вимикачів чи інших комутаційних пристроїв, через які напруга могла б досягти цих струмоведучих частин, на ручних приводах та на ключ дистанційного керування зв'язком керування пристроями зв'язку, вивісити охоронні повідомлення про заборону запису.

НУБІП України

Перевіряють відсутність напруги на струмоведучих частинах, які під час роботи підлягають заземленню, заземлюють струмоведучі частини на пересувній основі після їх попереднього підключення до заземлюючого електрода, при необхідності охороняють робочі місця та вивішують попереджувальні плакати на цих огорожах та на робочому місці в відповідно до нормативних актів.

НУБІП України

Особи, які обслуговують зерноочисно-сушільний комплекс КЗС-20Ш і мають принцип роботи, інструкцію з експлуатації, техніку безпеки та групу допуску не менше 3-х.

Зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-20Ш повинен мати пожежний резервуар, водяну колонку та пожежний навіс для мотопомпи. Зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-20Ш повинен мати засоби пожежогасіння, хімічні вогнегасники, бочка з водою, відро, човновий гак, лопата, пісочниця, драбина. До засобів індивідуального захисту належать: протигази, захисні окуляри, різні види дихальних апаратів.

Заходи безпеки та протипожежного захисту при обслуговуванні зерносушарок

Порушення правил техніки безпеки при експлуатації зерносушарок може призвести до нещасних випадків та нещасних випадків через вибухи газу, опіки, отруєння газом тощо. Основні правила техніки безпеки та виробничої гігієни при експлуатації сушарок подібні до правил більшості інших цехів хлібоприймальних підприємств. Наприклад, ліфти, конвеєрні стрічки та інше обладнання не можуть бути введені в експлуатацію без попереднього попереджувального або світлового сигналу, пристрої не можуть бути введені в експлуатацію без огорожень рухомих частин (шківів, валів, шестерень); Ремонт і змащування рухомих частин машин і механізмів під час їх експлуатації не допускається; забороняється надягати та знімати ремені безпеки без відповідних пристроїв; проходи між пристроями повинні бути вільними, стаціонарні та переносні сходи в справному стані, а їх конструкції суворо відповідають вимогам безпеки. Усі виробничі приміщення повинні бути добре освітлені денним або електричним світлом для забезпечення належного та безпечного обслуговування обладнання. У виробничих цехах повинні застосовуватися правила техніки безпеки та гігієни праці. При експлуатації електроустановок необхідно стежити за справністю електроприводів і пускових пристроїв, а також за обережним заземленням електродвигунів та електроприладів. Крім цих загальних правил безпеки, існують і спеціальні при обслуговуванні сушарок. Наприклад, ви не можете увійти в камеру розподілу повітря без попереднього охолодження. У твердопаливних печах, гарячому вугіллі, шопіл і яндяк накипають у спеціальні склянки з водою, паром, щоб уникнути опіків очей. При видаленні золи з

осадових камер і циклонів, крім захисних окулярів, надягають дихальну маску. Щоб уникнути опіків, гарячі частини сушарки, повітропроводи і камеру згоряння ізолюють.

Щоб уникнути протягів в камері згоряння, вентилятор, який подає повітря в камеру згоряння, подається повітрям через спеціальний повітропровід для встановлення потрібної температури осушувача. Крім того, встановлюються повітропроводи для подані атмосферного повітря у всмоктувальні отвори вентиляторів охолоджувальної шахти. При їх відсутності всмоктувальні патрубки захищають захисними сітками з осередками не більше 25X25 мм.

Займання рідкого і газоподібного палива відбувається за допомогою електричної системи запалювання. Камери використовуваного осушувача вважаються зоною небезпеки в зерносушарках, тому дверцята і люки цих камер під час роботи сушарки герметично закриваються, щоб газів не могли проникнути в приміщення зерносушарки. Усі металеві струмоведучі частини стаціонарних сушарок, які можуть бути під напругою, повинні мати надійне металеве з'єднання (зварне з'єднання) з нульовим провідником джерела живлення або контуром заземлення.

У разі пересувних зерносушарок рами та пульт керування мають бути заземлені. Для цього металевий стрижень забивається в землю до вологого шару ґрунту і з'єднується з сушильним каркасом дротом. Кінці проводів очищають від іржі для кращого контакту в місцях з'єднання. Якщо пересувну сушарку переміщують в інше місце, пускові пристрої необхідно відключити від електромережі.

Контрольно-вимірювальні прилади зерносушарки встановлюються в добре освітлених місцях, які можна спостерігати. Зерносушарки, оснащені пристроями для дистанційного регулювання температури осушувача та підігріву зерна, можуть бути введені в експлуатацію лише за умови їх працездатності. Несправні пристрої необхідно замінити перед введенням сушарки в експлуатацію.

Для запобігання забруднення повітря в сушарці встановлюють витяжні пристрої. У сховищах рідкого палива резервуари, паливопроводи та залізничні

вагони-цистерни під час розвантаження надійно заземлюються для захисту від статичної електрики.

Більшість пожеж в сушарках спричинені скупченням полови, пилу, частинок соломи або перегрітого зерна в деяких частинах сушильної шахти; Несправність електропроводки, механізмів, пробуксовка стрічки ліфта, недотримання температурного режиму сушіння, неправильне поводження з рідким паливом.

Щоб уникнути загоряння в сушарках, необхідно: регулярно перевіряти справність іскрогасних пристроїв (відбивні поверхні, циклони, осадочні камери тощо), регулярно очищати їх від сажі; відправляти зерно на очищені від великих і легких забруднень шахтні сушарки в зерноочисних машинах; Очистіть вихідний отвір і вал сушарки, утримувати в повному робочому стані електропроводку та паливну систему для подачі рідкого палива. Для утеплення дерев'яних будівель і споруд, усіх повітропроводів, які подають та видаляють осушувач: Видаляти пил із приміщення зерносушарки та з сушильних шахт, повітропроводів та дифузорів.

У циркуляційних зерносушарках нижня частина опалювальної камери не повинна бути заповнена зерном, оскільки навіть нестривалий вплив високотемпературного осушувача на шар зерна викликає його загоряння, верхня частина вологообмінника Herlov для скидання надлишку зерна і встановлений датчик рівня зерна. При загорянні зерна в камері нагріву піч негайно вимикається, вентилятори в камері нагріву припиняються, а займання усувається збільшенням подачі сирого зерна.

У циркуляційних зерносушарках температура осушувача систематично регулюється після нагрівальної камери. Якщо температура підвищиться до 100 ... 120 ° C, піч зупиняють. Висока температура використовуваного осушувача також може пошкодити вентилятор опалювальної камери і запалити різні деталі в повітроводах або в циклоні. У приміщеннях, де розташована сушарка, встановлюють вогнегасники, розміщують пожежний інструмент, а також ящики з піском.

У приміщеннях, де розташовані сушарка та камера згоряння, заборонено зберігати легкозаймісті та легкозаймісті рідини. Запас мастила не повинен перевищувати добової потреби. Використані промаслені кінці збирають у

спеціальні металеві ящики з кришками і кожен шар витягують з приміщення.

Будинки зерносушарки повинні мати не менше III ступеня вогнестійкості та мати вогнетривкі покрівлі.

Для зерносушарок, розташованих між складськими приміщеннями, стіни, що виходять до них, повинні бути онімілі (або з вікнами з негорючих матеріалів з межею вогнестійкості не менше 1,5 год). Торцеві стінки зернових складів виготовляються з негорючих матеріалів і межа їх вогнестійкості становить не менше 2,5 год.

Пересувну сушарку встановлюють на відстані не менше 10 м від складу. Навколишнє середовище має бути чистим і добре освітленим. Рідке паливо - не ближче 30 м від сушарки, а тверде - не ближче 5 м. При сушці зерна в дощову погоду між сушаркою і складом розмішують тимчасовий брезент для зберігання висушеного зерна. Рівень палива в баку вимірюється поплавковим показчиком.

Основні заходи для усунення опіку в сушарках такі. При появі запаху паленого зерна подачу десиканту в сушарку негайно припиняють, для чого припиняють вентилятор і закривають всі заслінки в повітроводах, які подають і видаляють осушувач і нагріте повітря і закривають подачу зерна. Також зупиняються склади або силоси. Після цього визначається причина і місце появи запаху.

Коли в сушарці загоряється зерно, повідомляється пожежна частина підприємства, зупиняються вентилятори і закриваються вентиля в повітроводах. Форсунка не забезпечена рідким паливом або паливник забезпечений газом, подача зерна від сушарки в силос або сховище припинена (поки сире зерно надходить до сушарки) і вихідний пристрій налаштовано на максимальне зерно-

емність, яка збирається на підлозі. Тліюче зерно збирають у задісні ящики або відра і заливають водою. Не рекомендується гасити зерно рідкими вогнегасниками, оскільки це призведе до непридатності зерна.

8. ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ

Техніко-економічні розрахунки дозволяють вибрати найбільш економічний варіант електропостачання шляхом порівняння двох і більше технічно прийнятних варіантів, які мають однаковий енергетичний ефект за своїми основними показниками: інвестиційною вартістю і річною собівартістю виробництва.

Для його визначення: Складемо кошторис на обладнання неавтоматизованих і автоматизованих варіантів.

Таблиця №8.1. Кошторис електрообладнання.

Прізвище	багато	Ціна, грн.	Кількість, грн.
Не автоматизований варіант			
Магнітний стартер ПМЛ-022	4-й	150	600
Магнітний пускач ПМЛ-122	16	350	5600
Магнітний пускач ПМЛ-222	5	420	2100
Магнітний пускач ПМЛ-322	1	600	600
Магнітний пускач ПМЛ-422	1	680	6800
Ввідний автомат А3746Б	1	3300	3300
Автомат АЕ-2036R	26 числа	250	6500
Автомат АЕ-2046	1	800	800
Автомат АЕ-2056	1	1300	1300
Електродвигун P = 0,75 кВт	4-й	2900	11 600
Електродвигун P = 1,1 кВт	2	3500	7000
Електродвигун P = 1,5 кВт	4-й	3900	15600
Електродвигун P = 2,2 кВт	2	4700	9400
Електродвигун P = 3 кВт	7-є	5100	35700
Електродвигун P = 4 кВт	1	5350	5350
Електродвигун P = 5,5 кВт	4-й	6405	25620
Електродвигун P = 7,5 кВт	1	6900	6900
Електродвигун P = 18,5 кВт	1	19300	19300
Електродвигун P = 30 кВт	2	32000	64000

Таблиця №8.1. Оцінка електричного обладнання (продовження)

Дріт ВВГнг 4 × 1,5 мм ² , ш	1200	двадцять	24000
Кабель ВББШВ, ж	тридцять	45	1350
Лампа + лампа розжарювання НСП-0,2	32	610	1920 рік
Трансформатор запалювання ТСЗІ	1	2000 рік	2000 рік
Резистор РВВ50	4-й	25 числа	175
Конденсатор С12К2	1	п'ятнадцять	п'ятнадцять
Усього:	-	-	269010
Автоматизований варіант			
Реле часу ВЛ-27	1	2500	2500
Сигнальна лампа ASL2U3	двадцять	35	700
Кнопкова станція ПКЕ-222-2, ПК12	28	155	4340
Датчик рівня ДУМ-100К	десять	500	5000
Звукова сигналізація СС-1	2	300	600
Електромагніт МІС220	1	500	500
Фотореле РФ-24К	1	1700	1700
Проміжне реле РЦ-53/400	вісім	220	1760 рік
Перемикач режимів РР-5312	вісім	150	1200
Усього:	-	-	18300
Усього:	-	-	287310

Розраховуємо капітальну вартість ручного варіанту. Оптова ціна обладнання $C_1 = 269010$ грн.

Вартість установки $M = 0,2 \times C_1 = 0,2 \times 269010 = 53802$ грн.

Накладні витрати $H_p = 0,1 \times C_1 = 0,1 \times 269010 = 26901$ грн.

Інвестиції в розробку та дизайн:

$C_r = 0,015 \times C_1 = 0,015 \times 269010 = 4035,2$ грн.

Виходячи з розрахунків, вартість капіталу є ручним варіантом

$V = C_1 + M + H_p + C_r = 269010 + 53802 + 26901 + 4035,2 = 353748,2$ грн.

Автоматизований варіант розраховується таким же чином, дані заносяться

в таблицю 8.2.

НУБІП України

Таблиця 11.2. Капіталовкладення

Показники	Од	Обслуг овуючи й конвой	можливість	
			Автоматизований	Не автоматизований
Витрати на монтаж	грн.	м	57462	53802
Накладні	грн.	НР	28731	26901
Капітальні вкладення в проектування розвитку	грн.	кр	4302,6	4035,2
Інвестиції	грн.	ДО	377812,3	353748,2
Ціна обладнання	грн.	С	287310	269010

Розраховуємо поточну вартість для автоматизованого варіанту.
Амортизаційні відрахування:

$$Ca = 0,142 \times K2 = 0,142 \times 377812,3 = 53649,4 \text{ грн.}$$

Відрахування на ремонт:

$$\text{Середній} = 0,055 \times K2 = 0,055 \times 377812,3 = 20779,7 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію:

$$Se = \frac{P_n \times K_3}{\eta} \times t_c \times DG \times TEB = 128,6 \times 20 \times 150 \times 1,32 = 509256 \text{ грн.}$$

P_n - номінальна потужність установки, кВт

K_3 - коефіцієнт навантаження

η - ефективність системи

t_c - час роботи агрегату на добу, год.

DG - кількість робочих днів у році

$Com1 = tc \times Dg \times \eta \times po = 20 \times 150 \times 8,72 \times 1 = 26160 \text{ грн.}$
 HR = погодинна оплата електрика 3 розряду.

ні - кількість електриків

Додаткова заробітна плата:

$Com2 = 0,4 \times Com1 = 0,4 \times 26160 = 10464 \text{ грн.}$
 Положення з урахуванням регіонального коефіцієнта:

$$Com3 = 0,25 \times (Com1 + Com2) = 0,25 \times (26160 + 10464) = 9156 \text{ грн.}$$

Положення про відпустку:

$$Com4 = 0,0904 \times (Com1 + Com2 + Com3) = 0,0904 \times (26160 + 10464 + 9156) = 4138,5 \text{ грн.}$$

Внески до єдиного соціального податку:

$$Com5 = 0,315 \times (Com1 + Com2 + Com3 + Com4) = 0,315 \times (26160 + 10464 + 9156 + 4138,5) = 15724,3 \text{ грн.}$$

$$Com = Com1 + Com2 + Com3 + Com4 + Com5 = 26160 + 10464 + 9156 +$$

$4138,5 + 15724,3 = 65642,8 \text{ грн.}$

Інші видання:

$Spr = 0,01 \times (Ca + Cp + Ce + Com) = 0,01 \times (53649,4 + 20779,7 + 509256 + 65642,8) = 6493,2 \text{ грн.}$

Ми також розраховуємо вже неавтоматизовану версію.

Результати занесені в таблицю 11.3.

Таблиця 8.3. Поточні витрати.

Показники	Од	Обслуго вувчий конвой	можливість	
			Автоматизований	Не автоматизований
Амортизаційні відрахування	грн.	СА	53649.4	50232.2
Відрахування на ремонт	грн.	Одружи тися	20779.7	19456.1
витрати на електроенергію	грн.	SE	509256	509256
зарплата	грн.	СОТ	65642.8	133078
інші витрати	грн.	СПР	6493.2	7120.2
Поточні витрати	грн.	ΣС	655816.1	719142.5

Розраховуємо порівняльну прибутковість:

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} = \frac{719142,5 - 655816,1}{3778123 - 3537482} = 2,6$$

Розраховуємо термін окупності:

$$T = \frac{1}{E} = \frac{1}{2,6} = 0,4 \text{ року або 5 місяців.}$$

Висновок: Автоматизація даної системи окупилася за 0,4 року, що економічно вигідно для даного підприємства.

9. ОХОРОНА НАВКОЛИЩНЯ

НУБІП України

Атмосфера - повітря навколо Землі, що складається з різних газів, водяної

пари та аерозольних частинок. Атмосферне повітря є одним з невичерпних природних ресурсів, воно необхідне для життя людей, тварин і рослин, без кисню люди і тварини гинуть за 4-5 хвилин. Зменшення або збільшення вмісту

НУБІП України

вуглекислого газу у вдихуваному повітрі призводить до серйозних наслідків. Джерелами забруднення повітря є природні антропогенні.

Природне забруднення повітря спричиняють виверження вулканів і пилові бурі, особливо в степових районах. Повітря забруднюється також продуктами згоряння лісів та наземної рослинності під час пожеж. До забруднювачів повітря антропогенного

НУБІП України

походження належать промислові викиди та побутові відходи. Промисловість, комунальні підприємства та фермерські господарства викидають у повітря найрізноманітніші відходи у вигляді твердих частинок, пилу, сажі та виімок. До

антропогенних забруднювачів належать також продукти згоряння транспортних засобів та літаків. Тема захисту повітря як ніколи актуальна у всьому світі. Щоб

НУБІП України

уникнути забруднення повітря, очисні споруди використовуються для збору забруднень з промислових стічних вод, різних пилосбірників, електричних та механічних фільтрів, конденсаційних та ультразвукових систем.

Використовуються також хімічні нейтралізатори, газonosії, мокрі та електростатичні фільтри. Ці методи та засоби постійно вдосконалюються, хоча вони дуже дорогі, якщо вартість виправдана. До антропогенних забруднювачів

НУБІП України

належать також продукти згоряння транспортних засобів та літаків. Тема захисту повітря як ніколи актуальна у всьому світі. Щоб уникнути забруднення повітря, очисні споруди використовуються для збору забруднень промислових стічних

вод, різних пилосбірників, електричних і механічних фільтрів, конденсаційних і ультразвукових систем. Використовуються також хімічні нейтралізатори, газonosії, мокрі та електростатичні фільтри. Ці методи та засоби постійно

НУБІП України

вдосконалюються, хоча вони дуже дорогі, якщо вартість виправдана. До антропогенних забруднювачів належать також продукти згоряння транспортних

засобів та дітаків. Тема захисту повітря як ніколи актуальна у всьому світі. Щоб уникнути забруднення повітря, очисні споруди використовуються для збору забруднень з промислових стічних вод, різних пиловбирників, електричних і

механічних фільтрів, конденсаційних і ультразвукових систем.

Використовуються також хімічні нейтралізатори, газоносії, мокрі та електростатичні фільтри. Ці методи та засоби постійно вдосконалюються, хоча

вони дуже дорогі, якщо вартість виправдана. Збирайте електричні та механічні фільтри, конденсаційні та ультразвукові системи. Використовуються також

хімічні нейтралізатори, газоносії, мокрі та електростатичні фільтри. Ці методи та

засоби постійно вдосконалюються, хоча вони дуже дорогі, якщо вартість

виправдана. Збирайте електричні та механічні фільтри, конденсаційні та

ультразвукові системи. Використовуються також хімічні нейтралізатори,

газоносії, мокрі та електростатичні фільтри. Ці методи та засоби постійно

вдосконалюються, хоча вони дуже дорогі, якщо вартість виправдана.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів /Новікова О. В.// навч. посібник., — К.: Ліра-К. — 2013. — 544 с.

2. Бутковский В.А. Мукомольное производство. - М.:Агропромиздат, 1990. — 382 с.

3. Електропривод і автоматизація: навчальний посібник / [Синявський О.Ю., Савченко П.І., Савченко В.В. та ін.]; за ред. О.Ю. Синявського. – К.: Аграр Медіа Груп, 2015. – 604 с.

4. Дипломне проектування енергетичних та електротехнічних систем в агропромисловому комплексі : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / Іноземцев Г. Б., Козирський В. В., Луг М. Т., Радько І. П., Синявський О.Ю. – 2-е вид., перероб. і доп. – К., 2014. – 5 с.

5. Электротехнический справочник / Под ред. И.И. Алиева. — М.: ИП РадиоСофт, 2010. – 384 с.

6. Могучева Э.П., Устинова Л.В. Проектирование мукомольных заводов. Учебное пособие в 2-х частях. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009.

7. Птушкина Г.Е., Говбин Л.И. Высокопроизводительное оборудование мукомольных заводов. - М.:Агропромиздат, 1987. – 288 с.

8. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. - М.:Агропромиздат, 1990. – 287 с.

9. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. — 3-е изд. — М. — Берлин: Директ-Медиа, 2014. — 249 с.

10. Основи електропривода / [Лавріненко Ю.М., Савченко П.І., Синявський О.Ю. та ін.]; за ред. Ю.М. Лавріненка. – К.: Ліра-К, 2016. – 526 с.

11. Довідник сільського електрика / за редакцією В.С. Олійника. – К.: Урожай, 1989 – 264 с.

12. Механізація та автоматизація у тваринництві та птахівництві / О.С.Марченко, О.В.Дацишин, Ю.М.Лаврінченко. – К.: Урожай, 1995. – 416 с.

13. Savchenko V., Sinyavsky A. Impact voltage deviation on the technological characteristics of crushers. Econtechmod. 2013. Vol. 2, No. 2, pp. 37–40.

14. Живописцев Е.Н., Косинцын О.А. Электротехнология и электрическое освещение. – М.: Агропромиздат, 1990.

15. ССВП ДСТУ 2293-93. "Система стандартів безпеки праці. Терміни та визначення".

16. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова І.М. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК.: Підручник для студентів ВНЗ. – Харків: Факт, 2008. – 438 с.

17. Alekseyev M. O. Automated control of ore-pebble mill charge by the signal of active power of magnetic separator electric motor / M. O. Alekseyev, Sameer Rasmi Alkhori Faris // Науковий вісник Національного гірничого університету. - 2014. - № 3. - С. 71-76. (Scopus)

18. Правила технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж / Держенергонагляд України.: - К.: Дисконт, 1995. - 81с.

19. Правила безпечної експлуатації електроустановок. ДНАОП 1.1.10-1.01-97. Держнаглядохоронпраці України. - К.: Основа, 1997. - 265 с.

20. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. ДНАОП 0.00.1.21.-98. /Держнаглядохоронпраці України.: - К.: Основа, 1998. -

380с
21. ДНАОП 0.00. – 1.32 – 01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних електроустановок. – К.: ПП „Фірма Гранмна”, 2001. – 117 с.

22. Правила користування електричною енергією. Затверджено постановою НКРЕ 31.07.96 N 28 у редакції постанови НКРЕ від 17.10.2005 N 910. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 листопада 2005 р за N 1399/11679

23. Кігель А. Г. Приведення техніко-економічних показників електричних мереж до розрахункових умов / А. Г. Кігель // Науковий вісник Національного гірничого університету. - 2014. - № 5. - С. 63-69. (Scopus)

24. Червінський Л.С., Сторожук Л. О. Електричне освітлення та опромінення: Посібник. – К.: Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011. -214с

25. Козирський В.В. Електропостачання агропромислового комплексу: підруч./ Козирський В.В., Каплун В.В., Волошин С.М. – К.: Аграрна освіта, 2011.- 448 с.

26. Лут М.Т., Радько І.П., Тракай В.Г., Чміль А.І. Безпека праці в сільських електроустановках : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Лут М.Т., Радько І.П., Тракай В.Г., Чміль А.І. – К.: Вид – во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012- 430 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України