

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

НУБІП України

УДК 631.371:621.31

ПОГОДЖЕНО

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

проф. д.т.н.

(підпис)

КАПЛУН В.В.

« » _____ 2022 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

електротехніки, електромеханіки та
електротехнологій

доц. к.т.н.

(підпис)

ОКУШКО О.В.

« » _____ 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОЗУВАННЯ ГРУБИХ КОРМІВ У
КОРМОЦЕХУ ФЕРМИ ВРХ НА 800 ГОЛІВ»

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Савченко В.В.

(ПІБ)

Керівник магістерської роботи

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Синявський О.Ю.

(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Кириленко В.Л.

(ПІБ)

КИЇВ – 2022

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРТЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
електротехніки, електромеханіки та
електротехнологій

К.Т.Н., доц. О.В. Окушко

(підпис)

2021 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Кириленку Вадиму Леонідовичу

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 дозування грубих кормів у кормоцеху ферми
ВРХ на 800 голів»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 08.12.2021 № 2066/Є”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 05.11.2022

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:
«Правила улаштування електроустановок»; «Правила технічної експлуатації
електроустановок споживачів»; «Правила безпечної експлуатації електроустановок
споживачів»; матеріали практики

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Характеристика.
2. Технологія.
3. Електротехнічна частина.
4. Розробка дозування грубих кормів.
5. Організація.
6. Охорона праці.
7. Техніко-економічна оцінка інженерних рішень.

Дата видачі завдання 08.12.2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Синявський О. Ю.

(підпис)

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Кириленко В.Л.

(ПІБ)

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Мета дослідження – технічні процеси в цеху відгодівлі тваринницької ферми.

Мета дослідження – розробити та обґрунтувати параметри системи електрообладнання тваринництва на тваринницькій фермі, що забезпечує ефективність технічних процесів та зниження енергоємності продукції.

Методи та обладнання дослідження: моделювання, методи математичної статистики та ін.; застосування сучасних приладів і методів вимірювань та обробки їх результатів за допомогою персональних комп'ютерів, амперметрів, вольтметрів.

За результатами огляду годівниці тваринницької ферми підібрано технічне та електрообладнання для заготівлі кормів, вентиляції та водопостачання годівниці, а також розрахунок освітлення.

Проведено розрахунок електромережі 0,38 кВ та визначено потужність підстанції 10/0,4 кВ. Розроблено заходи з монтажу, налагодження та експлуатації електрообладнання, обґрунтовано структуру електротехнічної служби та визначено її чисельність, складено графіки технічного обслуговування та поточного ремонту електрообладнання. Розглянуто питання пожежної безпеки та пожежної безпеки в кормовому стилі тваринницької ферми.

Функціонально забезпечена схема системи автоматизованого електрообладнання дозування подрібнених грубих кормів у відгодівельний комплекс, підібрано електрообладнання. Провести дослідження ультразвукового витратоміра грубих кормів.

Сфера використання - тваринництво.

Ключові слова: технологія електропостачання, якість електричної енергії, відхилення напруги, технічні характеристики робочих машин

НУБІП України

ЗМІСТ

НУБІП України

П
В
Р

НУБІП України

О
Н
Н
Н
Н

НУБІП України

Вибір обладнання кормоцеху

Помилка! Закладка не определена.

Вентиляції кормоцеху

НУБІП України

Помилка! Закладка не определена.

Водопостачання кормоцеху

НУБІП України

Помилка! Закладка не определена.

3.1 Обґрунтування та вибір силового електрообладнання для технологічних процесів кормоцеху ВРХ

НУБІП України

Помилка! Закладка не определена.

3.3 Вибір апаратів керування та захисту

Помилка! Закладка не определена.

Світлення кормоцеху

НУБІП України

Помилка! Закладка не определена.

Р
С
Н
Ь
Р
А
О
Н

електричних навантажень, вибір джерела живлення і розрахунок зовнішньої мережі 0,38кВ

НУБІП України

шибка! Закладка не определена.

Р

О 4.1 Значення підвищення точності дозування грубих кормів

НУБІП України

шибка! Закладка не определена.

Д

Д 4.4 Розробка регульованого електропривода дозатора грубих кормів

НУБІП України

шибка! Закладка не определена.

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ МОНТАЖУ, НАЛАГОДЖЕННЯ І ТЕХНІЧНОЇ

Р

НУБІП України

5.2 Розрахунок затрат праці на проведення технічного обслуговування та

5.3 Планування робіт технічного обслуговування і поточного ремонту енергетичного обладнання

НУБІП України

шибка! Закладка не определена.

5.4 Організація обліку і раціонального використання електричної енергії

НУБІП України

шибка! Закладка не определена.

6.1 Аналіз умов праці на підприємстві і визначення категорій виробництв, приміщень та класів виробничих зон

НУБІП України

шибка! Закладка не определена.

Г

З

Р

6.3 Розрахунок індивідуальних засобів захисту

НУБІП України
6

помилка! Закладка не определена.

6.4 Блискавкозахист

3
НУБІП України

помилка! Закладка не определена.

РОЗДІЛ 7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ

А

В
Н
У
Б
І
П
У
к
р
а
ї
н
и

О
Б
І
С
Ь
Н
У
Б
І
П
У
к
р
а
ї
н
и

В
И
С
Т
У
П
О
У
Н
О
В
А
Н
И
Н
У
Б
І
П
У
к
р
а
ї
н
и

М
О
Д
У
Л
Ь
Н
У
Б
І
П
У
к
р
а
ї
н
и

М
О
Д
У
Л
Ь
Н
У
Б
І
П
У
к
р
а
ї
н
и

М
О
Д
У
Л
Ь
Н
У
Б
І
П
У
к
р
а
ї
н
и

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НУВБІП України

P – потужність;
 p – частота;
 ω – швидкість;

ω_0 – синхронна швидкість;

НУВБІП України

M – момент;
 μ – кратність;
 S – ковзання двигуна;

T – температура;

НУВБІП України

E_v – продуктивність вентилятора;
 I – сила струму;
 U – напруга;

W – вологість корму;

Φ – світловий потік;

НУВБІП України

$S_{розр}$ – максимальне розрахункове навантаження на ділянці лінії;
 R – опір;
 x – реактивний опір;

$\cos\phi$ – коефіцієнт потужності.

НУВБІП України

НУВБІП України

НУВБІП України

ВСТУП

Сільське господарство є однією з основних сфер матеріального виробництва, має важливе значення в забезпеченні населення продовольством і сировиною для промисловості. У світі спостерігається постійне зростання виробництва сільськогосподарської продукції, але це стосується насамперед економічно розвинених країн. У Східній Європі є всі передумови для налагодження прибуткового виробництва молока.

У країнах, що розвиваються, сільське господарство не може прогодувати населення. Це пояснюється тим, що внаслідок ряду соціально-політичних факторів науково-технічна революція ще мало вплинула на сільське господарство економічно слаборозвинутих країн [1].

В Україні гострий дефіцит молочної продукції, ресурси та можливості наших виробників не використовуються на повну. У всьому світі молочне скотарство є прибутковим бізнесом. У нашій країні, яка має значну місткість ринку, сприятливі природно-кліматичні умови, значні площі сільськогосподарських угідь, недостатню пропозицію, цей бізнес є збитковим. Проте світовий досвід показує, що розвивати молочний бізнес можна і потрібно.

Переважаючою галуззю тваринництва є тваринництво, яке спеціалізується на вирощуванні великої рогатої худоби для отримання молока, яловичини та шкір. Тваринництво практикується в усьому світі і відіграє важливу роль в економіці багатьох країн [2].

Останнім часом у структурі виробництва продукції тваринництва держави відбулися кардинальні зміни, що свідчить про перехід аграрного сектора України на ринкові відносини. Ці зміни проявляються в тому, що більшість основних видів продукції тваринництва нині виробляється в особистих, у тому числі фермерських, господарствах.

Різне подорожчання промислової та сільськогосподарської продукції, зменшення пропозиції кормів та інші фактори спричинили кризу в молочній промисловості та інших галузях тваринництва. Це призвело до значного

зменшення поголів'я великої рогатої худоби та зниження рівня молочної продуктивності. У нинішніх умовах колгоспи вживають необхідних заходів для збільшення виробництва продукції тваринництва за рахунок мінімальних витрат праці, кормів і засобів. Для цього є великі можливості. Необхідно вміло використовувати досягнення науки і техніки та передовий виробничий досвід

[3]

Розкрити генетичний потенціал, закладений у тварин, неможливо без систематичного застосування досягнень зоотехнії та ветеринарії, без належної організації роботи з годівлі, утримання та догляду, без використання прогресивних форм організації праці.

Основним напрямом у розвитку тваринництва є його інтенсифікація. Ефективність інтенсифікації полягає в реалізації наступних шляхів розвитку:

- Повна реалізація та підвищення генетичного потенціалу тваринництва.
- Рясне, біологічно повноцінне годування тварин.
- Збір достатньої кількості якісних кормів.
- Застосування раціональних технологій.

Сучасна ситуація в молочному скотарстві України вимагає нових підходів до вирішення проблем цієї галузі. Стало зрозуміло, що для виходу галузі з кризи та підвищення її ефективності необхідно створювати нові спеціалізовані молочні ферми, які забезпечують молокопереробні підприємства високоякісною сировиною. Ця вимога є особливо актуальною у зв'язку зі вступом України до Світової організації торгівлі [4].

Створення сучасних молочних ферм може здійснюватися двома шляхами: шляхом реконструкції існуючих тваринницьких приміщень, які на сьогодні не використовуються у зв'язку зі зменшенням поголів'я великої рогатої худоби, та шляхом будівництва нових ферм. Але і в першому, і в другому випадку виробництво має базуватися на новій високоефективній ресурсозберігаючій технології, яка забезпечує виробництво молока високої якості та його високу рентабельність.

У великих спеціалізованих господарствах і фермах ефективніше

використовуються машини, спрощується організація годівлі та утримання тварин різних виробничих груп, підвищується продуктивність праці. За промислової технології виробництва, що передбачає комплексну механізацію та часткову автоматизацію виробничих процесів, створюються великі комплекси з виробництва молока та яловичини, а також спеціалізовані ферми з інтенсивного вирощування та відгодівлі молодняку великої рогатої худоби [5].

Концентрація тваринництва зумовлює потребу у внутрішньопромисловій спеціалізації: організації спеціалізованих господарств і ферм з виробництва молока, вирощування замінного молодняку, відтворення, розведення та відгодівлі великої рогатої худоби м'ясного напрямку. Крім спеціалізованих господарств, існують також господарства, що завершили оборот стада, де створюються спеціалізовані ферми.

Визначальною причиною підвищення собівартості продукції тваринництва є висока вартість кормів, нераціональне їх використання та незбалансованість кормових сумішей. Ефективність технічних систем приготування повнораціонних кормових сумішей в основному залежить від технології, кількості компонентів у суміші та їх поживних властивостей.

У процесі складання раціонів та обґрунтування технології приготування кормів встановлюються принципи ресурсо- та енергозбереження при приготуванні кормів. Вихідним є раціон, який визначає структуру кормової суміші. Наприклад, оптимізація раціону для дійних корів, який має бути збалансований за 24 показниками, в кінцевому підсумку призводить до побудови кормоцеху та мінімально можливої кількості верстатів. Але енергозберігаюча політика повинна, перш за все, вести до адекватного енергозбереження.

При цьому, враховуючи умови отримання продукції за найнижчою ціною, необхідна цілеспрямована комплексна розробка технологічних процесів та їх технічне забезпечення [6].

Досвід експлуатації яких технологічних ліній показує, що чим менше машин на лінії, тим енергоефективніше та надійніше вона працює, що в свою чергу знижує собівартість продукції тваринництва.

У зв'язку з цим порушується проблема збільшення в структурі кормового раціону великої рогатої худоби питомої ваги крупних кормів (використання побічної продукції - сіна у великих кількостях і не має широкого застосування) і неподрібненого сухого зерна і насіння. то пророщене зерно дуже актуальне [7].

Методи та обладнання дослідження: моделювання, методи математичної статистики та ін.; застосування сучасних приладів і методів вимірювання та обробки їх результатів за допомогою ЕОМ.

Захистила магістерську роботу:

1. Система технічного оснащення комбикормового господарства.

2. Система автоматизованого електрообладнання комбикормового цеху тваринницької ферми.

3. Будова та параметри системи з автоматизованим електрообладнанням дозування подрібнених грубих кормів.

4. Заходи щодо експлуатації електрообладнання, безпеки праці, енергозбереження на комбикормових заводах і тваринницьких фермах.

У магістерській роботі обрано технічне та електрообладнання відгодівельного цеху великої рогатої худоби, розглянуто питання електропостачання, експлуатації електрообладнання та безпеки праці у відгодівельному цеху, обґрунтовано структуру та параметри системи автоматизованого електродозувального обладнання. Грубих кормів наведено техніко-економічні показники використання розробленого автоматизованого електрообладнання на відгодівлі великої рогатої худоби.

Структура та обсяг роботи: Робота складається зі вступу та семи розділів. Розміщено на 97 аркушах друкованого тексту, у тому числі 24 таблиці, використано 18 зображень та 26 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1 Виробничо-господарська характеристика

НБК «Лука» знаходиться в с. Луги Малинського р-ну Житомирської обл.

Господарство розташоване за 74 км від районного центру та за 88 км від обласного центру м. Житомир.

Клімат в області помірно теплий з не дуже жарким літом і прохолодною зимою. Ґрунти торфово-підзолисті, місцями чорноземи. Середньорічна кількість опадів становить 700 мм з нерівномірним місячним розподілом. Середньорічна температура повітря +1 С. Найнижча температура січня лютого -25 оС, найвища червня-липня +30 оС.

Напрямок господарства — рослинництво і тваринництво.

На території НБК «Лука» діє відгодівельний комплекс на 2 тис. голів ВРХ.

Також у господарстві є дві тракторні бригади.

Економічні показники по господарству наведені в таблиці 1,1 – 1,5.

Таблиця 1.1

Земельні площі господарства

Категорія земель	Площа, га
Господарство має всього землі	4437
Сільськогосподарських угідь	3407
З них: ріллі	3079
сіножатей	353,3
пасовищ	5070,3
ставків та водойм	5,4

Таблиця 5.3

Площі посівів, урожайність, валовий збір продукції рослинництва

Культури	Площа, га	Врожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Озимі зернові	5330	38,6	37753
Ярі та зернові	830	34,7	30354
Цукрові буряки	380	335	85500
Картопля	534	55,7	6906,8
Овочі	55	65,3	978
Кормові культури			
з них:			
кукурудза на силос	380	335,9	85843
кормові коренеплоди	40	305,4	8356

Таблиця 5.3

Перелік сільськогосподарських машин

Найменування	Кількість
Трактори	8
Вантажні автомобілі	6
Зернозбиральні комбайни	3
Косарки	4
Картоплекомбайни	3
Зерноочисні машини	3
Сівалки	4
Плуги тракторні	50
Культиватори	8
Розкидачі мінеральних добрив	3
Машини для внесення органічних добрив	3

Таблиця 5.4

Поголів'я тварин в господарстві

Назва	Одиниці виміру	Кількість
Молочне стадо корів	голів	500
Молодняк і доросла худоба на відгодівлі	голів	939
Свині	голів	500

Таблиця 5.5

Продуктивність тварин

Назва	Одиниця виміру	Продуктивність тварин
Середньорічний удій від 5 корови	кг	4570
Середньодобовий приріст: ВРХ	г	640
свині	г	488
Вихід телят на 500 корів	голів	96

1.2 Стан електрифікації СВК «Луки»

На території господарства розташовані дві підстанції 10/0,4 кВ потужністю 160 кВА. Немає резерву потужності.

ПЛ 0,4 кВ на залізобетонних опорах з алюмінієвими проводами А16, А25, А35, А50, А70. Усі трансформаторні підстанції 10/0,4 кВ, ЛЕП 0,4 кВ знаходяться на балансі РЕМ. Ферма має 105 електродвигунів загальною потужністю 710 кВт, 6 теплових агрегатів потужністю 200 кВт, електроосвітлювальні установки потужністю 180 кВт, інше обладнання потужністю 200 кВт.

Протяжність ліній високої напруги 10 кВ становить 8 км, 0,4 кВ - 14 км.

Стан електрифікації НВК «Лукас» оцінюється як задовільний. Проте було відмічено ряд істотних недоліків. У господарстві використовується велика

кількість застарілого електрообладнання, що призводить до перебоїв з електропостачанням та виходу обладнання з ладу, багато обладнання простоє. В електромережах та освітлювальних мережах використовується старе електрообладнання, яке не відповідає вимогам якості освітлення та енергозбереження. Крім того, існує ризик ураження електричним струмом при певних установках. Відсутній належний захист, що пов'язано з браком коштів у господарстві.

1.3. Характеристика об'єкта проектування

Багато кормів витрачається на молочних фермах на 400...1200 голів і відгодівлі на 1000...3000 голів молодняку. Добовий обсяг заготовлених кормів 40...50 т, продуктивність 14...18 т/год.

Комплекс машин і обладнання потокових ліній комбікормового цеху забезпечує широку механізацію і автоматизацію всіх потокових ліній приготування кормосумішей. Управління обладнанням кормосховища здійснюється оператором з пульта, який знаходиться в окремому приміщенні, де розташовані щити живлення та освітлення. Кількість обслуговуючого персоналу - 3 особи. Усі робочі машини приводяться в рух електродвигунами. На складі

комбікормів, крім основного приміщення та диспетчерської, є приміщення для іншого обслуговуючого персоналу та запас інвентарю.

Основною складовою комбікормового заводу є потокова технологічна лінія. Кількість таких рядів визначається кількістю видів кормів, що переробляються.

Набір машин у потоковій технологічній лінії для даного поголів'я та сфери використання визначає технічну схему комбікормового заводу.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Найважливішою умовою успішного розвитку тваринництва є створення міцної кормової бази, у зв'язку з чим велике значення надається кормовиробництву.

Велике значення має раціональне використання кормів. Чим вища ефективність корму, тим більше він відповідає потребам тварин за фізико-механічними властивостями та поживністю [8].

Кормовий цех сільськогосподарського підприємства призначений для приготування вологих багатокомпонентних кормових сумішей безпосередньо перед згодовуванням ними тваринам. Кормовий цех - об'єкт кормової зони; обладнання його потокових технологічних ліній пристосоване до блокування з механізмами випорожнення сховищ коренебульбоплодів і концентрованих кормів. Планування і структура кормоцеху залежить від виду тварин, розмірів ферм і особливостей приготування кормів.

Технологічні лінії комбікормового заводу для тваринництва включають машини та обладнання для переробки та транспортування сіна, силосу, коренеплодів, комбікормів, приготування поживних розчинів, змішування (з повторним подрібненням) і подачі вологих багатокомпонентних кормових сумішей. Склад потокових ліній для приготування кормосумішей залежить від кормових раціонів тварин і заданої номенклатури кормоцеху. Виходячи з необхідних добових обсягів кормосумішей розроблено декілька комплектів машин та обладнання для кормоцехів тваринницьких ферм: АПК-10А (продуктивністю 2-15 т/год), КОРК-15 та КОРК-15А (10-15 т/год), КОРК-5 (3-8 т/год), КЦК-5-3 (25-30 т/год) [9].

При використанні кормів часто виникають значні надлишкові витрати на одиницю приросту маси тварини через низьку ефективність технології годівлі.

Роздільне згодовування соковитих, грубих і концентрованих кормів призводить до того, що найбільш «смачні» (концентрати, буряки, хороші трави) тварини поїдають повністю, інші з низькими смаковими якостями (солома, грубий силос)

лише частково, а решта є відходами.

Однією з основних умов раціонального використання кормів є збалансованість раціонів за основними поживними речовинами, протеїнами, макро- і мікроелементами, вітамінами. Найбільш ефективними в цьому сенсі є повнораціонні кормові суміші. Такі кормові суміші використовуються в комплексах обладнання промисловості, комбикормових цехів, наприклад: КОРК-15, КОРК-15А, КОРК-5, КЦК-5-3, КЦО-20 та ін. можна приготувати. Численні дослідження показують, що обладнання в них використовується з низькою ефективністю внаслідок недостатнього організаційно-технологічного та технологічного характеру: зупинка кормоцехів і ліній у літньо-пасовищний період, низька надійність окремих вузлів і механізмів спричиняють зупинка техніки взимку -стійловий період і як наслідок порушення режиму годівлі тварин.

Створюючи запас пресованих повнораціонних комбикормових сумішей, можна уникнути збоїв у режимі годівлі тварин у разі поломки обладнання кормосховища. Водночас виробництво пресованих кормових сумішей дозволяє: зменшити втрати поживних речовин і каротину при збиранні та зберіганні; зменшити механічні втрати при навантажувально-розвантажувальних роботах, транспортуванні, роздачі та годівлі тварин; більш економічне використання складів, тари та автотранспорту; зниження трудовитрат за рахунок комплексної механізації та автоматизації вантажно-розвантажувальних процесів; покращити якість підготовки кормів до згодовування.

На сьогоднішній день для виробництва пресованих кормових сумішей використовують ОГМ-0,8А, ОГМ-0,8Б, ОГМ-1,5, ОПК-2 та ін. Існує багато різних технологічних ліній і апаратів, але ці технологічні лінії здійснюють процес пресування попередньо підсушеної високотемпературним способом (в апаратах типу АВМ-1,5; АВМ-0,65 та ін.) скошувати траву або траву. Ці установки АВМ споживають близько 350-400 кг дизельного палива на 1 т сухої маси. Самі преси громіздкі, споживають метал і потребують великої кількості електроенергії, крім того, процес отримання пресованих кормових сумішей

нестабільний, залежить від багатьох технологічних факторів і вимагає ретельного налаштування обладнання. У той же час дослідження показали, що деякі незамінні амінокислоти,

Встановлено, що найбільш ефективним пресованим кормом для великої рогатої худоби є не гранули, а кормові суміші, що складаються з різних компонентів у вигляді брикетів, оскільки гранули порушують роботу рубця, що призводить до зниження продуктивності. Усе вищевикладене свідчить про необхідність теоретичного та експериментального дослідження процесу пресування кормових сумішей, розробки конструкції пристрою, що дозволяє отримувати пресовані кормові суміші без початкового, активного сушіння та кондиціонування в агрегатах типу АВМ, та обґрунтування його параметри, і з найменшими енерговитратами на сам процес пресування.

Кормовий цех з обладнанням КОРК-15 призначений для приготування багатокомпонентних вологих кормових сумішей, до складу яких входить солома (розсіпом, в тюках або рулонах), солома або силос, коренеплоди, концентрати, патока і розчин сеновини.

Технологічна схема комбікормового цеху включає такі потокові лінії: приймання, попереднього укосу та дозованої видачі сіна; прийом і дозування подачі силосу або сіна; прийом і дозування концентратів; приймання, промивання, подрібнення та дозування коренеплодів, приготування та дозування добавок і поживних розчинів; змішування, подрібнення та подавання готових вологих багатокомпонентних кормових сумішей. Кормонакопичувач з обладнанням КОРК-15 працює наступним чином. З відвалу солома вивантажується в лоток, звідти надходить на живильний конвеєр, який вивантажує рулони або тюки і подає їх через подрібнювальні збивачки на конвеєр конвеєра, звідки маса рухається в кормоподрібнювач. Так само силос із самоскида висипається в лоток, потім надходить на конвеєр і через пальцеві збивачі подається на конвеєр тонкого дозування, а потім по лінії збору на конвеєр подрібнювача-змішувача. Коренеплоди доставляються на полігон пересувними транспортними засобами або стаціонарними конвеєрами з корнесховища,

сполученого з кормосховищем, на конвеєр, звідки направляються в каменедробарку, де очищаються від домішок і подрібнюються. будь-який розмір, який ви хочете. Далі коренеплоди надходять у бункер-дозатор соковитого корму, а потім на конвеєр збірної лінії. З комбікормового заводу чи інших місць виробництва концентровані корми доставляються в комбікормовий

цех навантажувачем ЗСК-10 і вивантажуються в бункери-дозатори, звідки шнековим конвеєром подаються на конвеєр. Коренеплоди доставляються на полігон пересувними транспортними засобами або стаціонарними конвеєрами з

кормосховища, сполученого з кормосховищем, на конвеєр, звідки направляються

в каменедробарку, де очищаються від домішок і подрібнюються. будь-який розмір, який ви хочете. Далі коренеплоди надходять у бункер-дозатор соковитого корму, а потім на конвеєр збірної лінії. З комбікормового заводу чи

інших місць виробництва концентровані корми доставляються в комбікормовий цех навантажувачем ЗСК-10 і вивантажуються в бункери-дозатори, звідки

шнековим конвеєром подаються на конвеєр. Коренеплоди доставляються на полігон пересувними транспортними засобами або стаціонарними конвеєрами з

кормосховища, сполученого з кормосховищем, на конвеєр, звідки направляються

в каменедробарку, де очищаються від домішок і подрібнюються. будь-який розмір, який ви хочете. Далі коренеплоди надходять у бункер-дозатор соковитого корму, а потім на конвеєр збірної лінії. З комбікормового заводу чи

інших місць виробництва концентровані корми доставляються в комбікормовий цех навантажувачем ЗСК-10 і вивантажуються в бункери-дозатори, звідки

шнековим конвеєром подаються на конвеєр. там його очищають від домішок і подрібнюють. будь-який розмір, який ви хочете. Далі коренеплоди надходять у бункер-дозатор соковитого корму, а потім на конвеєр збірної лінії. З комбікормового заводу чи інших місць виробництва концентровані корми

доставляються в комбікормовий цех навантажувачем ЗСК-10 і вивантажуються

в бункери-дозатори, звідки шнековим конвеєром подаються на конвеєр. там його очищають від домішок і подрібнюють. будь-який розмір, який ви хочете. Далі коренеплоди надходять у бункер-дозатор соковитого корму, а потім на конвеєр

збірної лінії. З комбікормового заводу чи інших місць виробництва концентровані корми доставляються в комбікормовий цех навантажувачем ЗСК-10 і вивантажуються в бункери-дозатори, звідки шнековим конвеєром подаються на конвеєр.

В якості збагачувальних добавок використовують водний розчин патоки і сечовини. Приготування водного розчину карбаміду, підігрів патоки та дозування обох компонентів здійснюють спеціальним обладнанням, а поживний розчин вводять у кормову суміш через форсунки кормозмішувача-змішувача. Всі компоненти раціону пошарово завантажуються на конвеєр збірної лінії і надходять у комбікормовий завод-змішувач для змішування, кращого подрібнення та збагачення розчинів. Готова суміш скребковим конвеєром виводиться на живильники. Управління виробничими лініями комбікормового заводу здійснюється оператором через пульт управління. Продуктивність виробничих ліній комбікормового заводу (т/год): лінії соломи до 3; соломи або силосу 4,5-0,5; концентрованих кормів 0,2-0, до 5 коренеплодів; лінії змішування 10-5. Установлена потужність електродвигунів 112,3-31,2 кВт. Обслуговуючий персонал 2-3 людини в зміну. Технологічне обладнання КОРК-15 розміщене в одноповерховій збірній залізобетонній будівлі, до складу якої входять цех приготування кормових сумішей, відділення прийому стеблових кормів, коренесклад місткістю до 1000 тонн, станція технічного обслуговування, операторська, гарячі стоянки для автотранспорту [10].

Зараз також широко використовується годівниця M-Rol. Кормовий цех M-Rol призначений для приготування кормів і концентратів, що використовуються в тваринництві, для різних груп тварин, до складу якого входить кормозмішувач об'ємом від 1840 л до 3430 л. (1000-2000 тонн), всмоктуюча молоткова дробарка з електронним ваговим дозатором потужністю від 11 до 22 кВт і автономною пам'яттю, що дозволяє автоматизувати процес подрібнення зерна і завантаження змішувача усі визначені пропорції кормової суміші [11].

2.1 Технологія приготування кормів у кормоцеху ферми ВРХ

Комбікормовий завод «Подільськ-4» призначений для приготування подрібнених кормових сумішей із соломи та інших грубих кормів, силосу, концентрованих кормів і розчинених у воді мікроелементів для ферми 500-800 голів. Основною машиною комбікормового цеху є апарат АПК-10, за допомогою якого відбувається одночасне змішування і подрібнення первинних компонентів.

Кормовий цех має наступні технологічні лінії: грубих кормів і силосу, концентратів, розчинів, подрібнення кормів, змішування і зливу готової кормосуміші.

Лінія грубих кормів і силосу складається з пересувної годівниці, обладнаної електроприводом. Комбікорм і силос. Одночасно солому та силос висипають у багатошаровий дозатор (солома внизу, силос зверху) і подають разом для подрібнення та змішування.

Лінія подачі концентрату включає кормовий резервуар і стаканчик-дозатор, який регулює продуктивність лінії. Також є можливість регулювати подачу концентрованих кормів зміною швидкості розвантажувального шнека відходів Б-6 (без розподільника). Для цього шнурповерт оснащений триступінчастими шківками діаметром 275, 225 і 175 мм. Для кожної з цих передач визначається продуктивність. Залежно від необхідної продуктивності (відповідно до раціону) клинову канавку вставляють в один із лапів шківки.

Лінія розчину складається з проточного змішувача і резервуара, в якому встановлена установка АПК-10. Розчин може подаватися безпосередньо від змішувача СМ-1,7 до комбікормового заводу-змішувача, а також через бак.

Продуктивність лінії регулюється вентилем.

Лінія подрібнення, змішування і видачі готової комбікормової суміші включає установку АПК-10 з резервуаром для відстоювання забрудненої води, насосом для перекачування забрудненої води і подачі відстоюної води, похилим конвеєром для зливу і горизонтальним стрічковим конвеєром [9]. Шнекова

шайба установки АПК-10 оснащена електродвигуном постійного струму потужністю 1,5 кВт, який живиться від мережі постійного струму через випрямляч з регулятором напруги. Дозволяє змінювати швидкість обертання

шнека від 0,5 до 5 об/хв шляхом зміни напруги від 40 до 230 Вa. При цьому продуктивність мийки шнека коливається від 0,9 до 8,5 т/год. Також є можливість регулювати подачу коренеплодів шляхом зміни швидкості обертання мийного шнека за допомогою змінних ішківів управління.

Технологічний процес приготування кормосуміші здійснюють у такому порядку. Зібрана солома одночасно подрібнюється вилковою машиною ФН-1,2, завантажується в причепи трактора ЗПТС-4-887А, обладнані сіткою ємністю 700-900 кг, які доставляються біля силосних траншей або в спустошену частину котловану. Силосну траншею і туди розвантажується. Якщо солому під час збирання подрібнюють зернозбиральним комбайном, то для завантаження її зі штабелів замість збиральної машини «ФН-1,2» використовують навантажувач із кришкою. Подрібнене сіно (250-400 кг) завантажується в кормороздавач КТУ-10 завантажувачем ковпаків ПЕ-0,8. Потім навантажувач і годівниця рухаються і поверх сіна завантажується 2 тонни силосу (підходить до стелажа). Завантажений соломою та силосом годівниця доставляється в комбикормосховище і встановлюється на приймальний конвеєр агрегату АПК-10 через приймальне вікно.

Мікродобавки або водорозчинні рідкі компоненти завантажуються в ємність або змішувач установки АПК-10, звідки самопливом через регулюючий клапан надходять в камеру дроблення. Необхідне співвідношення компонентів кормової суміші досягається регулюванням продуктивності основних компонентів, а також регулюванням їх кількості при завантаженні соломи та силосу в кормороздавач. У подрібнювачі-кормозмішувачі апарату весь корм подрібнюється лопатями і молотками дробильного барабана і одночасно перемішується. Готову кормосуміш відкидають лопатями через дефлектор на похилий конвеєр, який спрямовує масу в кормороздавач або електрокормороздавачі [11].

2.3 Технологічні розрахунки потреби обладнання

Для розрахунку технологічних ліній приготування кормів необхідно знати їх необхідну кількість, разову і добову норми. У таблиці 1 наведено приблизний раціон тварин:

Таблиця №1

Добовий раціон корови з удоєм 14 кг, на голову/добу.

Стерн	Кількість
Солома сафорс	1.50
сіно	5.00
Кукурудзяний силос	25.00
кормовий буряк	10.00
патока	0,50
овес	0,90
ячмінь	0,60
горох	0,30
сіль	0,91
динатрію фосфат	1.78

Добова потреба в кормах (G_{day}) визначається за формулою:

$$G_{day} = \sum G_i, \text{ кг/добу,}$$

де G_i – добові витрати i -го корму, кг.

$$G_i = m_i * g_i, \text{ кг,}$$

де m_i – кількість тварин в i -й групі, гол.

g_i – швидкість викиду i -ї приманки на 1 руку, i -та група, кг.

Знайдемо добові витрати всіх видів кормів на одну худобу, кг:

$$G_{\text{солома}} = 250 * 5,5 = 1375 \text{ кг;}$$

$$G_{\text{силос}} = 250 * 25 = 6250 \text{ кг;}$$

$$G_{\text{моласи}} = 250 * 0,5 = 125 \text{ кг;}$$

$$G_{\text{к/к}} = 250 * 10 = 2500 \text{ кг.}$$

Добова потреба в кормах становила:

$$G_{\text{день}} = 1375 + 6250 + 125 + 2500 = 10250 \text{ кг/день}$$

Розрахунок технологічної лінії навантаження та живлення. Технологічний процес приготування кормів починається із завантаження їх у транспортні засоби та транспортування їх із складу кормів у кормоцех. Засіб завантаження підбирають залежно від виду корму. Для цього використовують причепи, годівниці, легкові та іноді вантажні автомобілі.

Від місткості кузова залежить продуктивність автомобіля.

Транспортні відстані та швидкості визначаються за формулою:

$$Q_{tz} = \frac{V_k * E * P}{T_c}, \text{ кг/год,}$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

де V_k – місткість тіла, м³;
 E – коефіцієнт наповнення тіла (0,75-0,85);
 P – масова щільність корму, кг/м³ (див. додаток Ревенко);
 T_c – час одного транспортного циклу, год.

У даному прикладі ми використовували навантажувач ГК-5-Б з об'ємом кузова 11 м³.

Час одного транспортного циклу (T_c) подачі:

$$T_c = T_n + T_{tr} + T_v + T_{xx}, \text{ год.}$$

де $M_{стер}$ – час завантаження, год;
 T_{tr} – час транспортування вантажу, год;
 телебачення – час розряду, год;

Дякую- вільний час, год

Час завантаження ($M_{стер}$, з) визначається за формулою:

$$V_k * E * P$$

$$T_n = \dots, \text{ h,}$$

де Q_n – продуктивність навантажувача в даному виді кормів, кг/год.

Час транспортування вантажу (T_{tr} , год) визначається:

$$T_{tr} = \frac{S}{V}, \text{ h,}$$

де S – відстань транспортування приманки, км;
 V – швидкість автомобіля з вантажем (15-20 км/год для тягачів).
 Оскільки вивантаження приманки механізоване, час вивантаження (T_v)

становить близько 10-15% від часу завантаження.

НУБІП України

$$TV = (0,1 - 0,15) \text{ тн, год}$$

Час у дорозі без навантаження (X_{xx}), год:

НУБІП України

$$T_{xx} = \frac{C}{V_{xx}}, \text{ год,}$$

V_{xx}

НУБІП України

де V_{xx} - середня швидкість холостого ходу апарату (для тракторів - 20-25 км/год.)

При розрахунку кількості автотранспорту необхідно враховувати, що час доставки кормів обмежений і не перевищує 1-2 годин. При цьому кількість транспортних засобів для перевезення одного виду кормів (N_{tr}) становить:

НУБІП України

G_{ki}

$$N_{tr} = \frac{G_{ki}}{Q_{iz} * T},$$

НУБІП України

де G_{ki} - кількість і-го виду корму, що передається, кг.

НУБІП України

$G_{ki} \text{ \u003d } G_i * D_i$, кг,

де D_i - кількість днів, протягом яких і-й корм збирається в кормосховищі.

У цей час виникає потреба в доставці сіна, соломи та силосу, оскільки сховище концентрованих кормів з'єднане з кормосховищем, а зерновий корм через шнек подається безпосередньо в кормосховище. Для вивезення силосу використовується навантажувач коренеплідів ПСК-5А, оснащений фрезерними

барабанами, які зрізають корм. ГК-5Б кріпиться до причепа трактора, об'єм кузова 11 м³. Визначаємо продуктивність такого розділу:

$$11 * 0,75 * 600$$

$$Tr \approx 1 \text{ година,}$$

5000

п'ятнадцять

$$Tr \approx 0,1 \text{ години,}$$

двадцять

$$TV \approx 0,15 * 1 \approx 0,15 \text{ години,}$$

1,5

$$T_{xx} = 0,06 \text{ години,}$$

25

$$TC \approx 1 + 0,1 + 0,15 + 0,06 \approx 1,31,$$

$$11 * 0,75 * 600$$

$$Q_{tz} = 3779 \text{ кг}$$

1,31

Тепер можна розрахувати кількість необхідних навантажувачів:

$$12500$$

$$N_{tr} = 2$$

3779 * 1,31

Для даної ферми на 500 голів молочної худоби закуповувати два навантажувачі недоцільно, тому один силосонавантажувач повинен працювати 4

рази на день (2 рази годування) для забезпечення подачі корму. Один рейс триватиме 1,31 ч. Для перевезення сіна та соломи доцільно використовувати

навантажувач ЛС-Ф-5, який призначений для вивантаження грубих кормів із тюків та завантаження їх у транспортні засоби.

Тепер можна розрахувати кількість необхідних навантажувачів:

$$11 * 0,75 * 600$$

$$Tr \approx 1 \text{ година,}$$

5000

п'ятнадцять
 $T_{tr} = 0,1$ години,
 двадцять
 $T_{V} = 0,15 * 0,1 = 0,02$ години,

1.5
 $T_{xx} = 0,06$ години,
 2.5
 $T_c = 0,1 + 0,1 + 0,02 + 0,06 = 0,28$,
 $11 * 0,75 * 50$

$Q_{tz} = 1473$ кг.
 0,28
 Для даної ферми на 250 голів дійного стада нецільно купувати цистерни навантажувачів, тому для забезпечення кормопостачання потрібні два силосонавантажувачі, щоб здійснювати 3 виїзди на день.

2750
 $N_{tr} = 6$.
 $1473 * 0,28$

За результатами розрахунків можна зробити висновок, що для своєчасної доставки кормів у комбикормовий склад господарство повинно мати один навантажувач для силосу та 6 навантажувачів для сіна. Після доставки корму на комбикормовий цех він вивантажується самоскидом у відповідні бункери, а потім відправляється на переробку та змішування.

Розрахунок ліній виробництва кормів

Для розрахунку ліній виробництва кормів необхідно визначити добову потребу в кормах у господарстві, а також разовий запас кормів. Технологічну продуктивність кормоцеху визначають з урахуванням разової подачі кормів у господарство та часу, що відводиться на приготування кормів відповідно до розпорядку дня у господарстві.

Г рац

$G_{\text{ket}} \cdot \beta$ ----- $\cdot 6$,
 T_p
НУВІП України

де Грац - добова подача кормової суміші, кг;

Тп - час, відведений на приготування разової порції кормів за розпорядком

дня в господарстві, год.

НУВІП України
 Грац $\cdot G_{\text{day}} \cdot \beta$, кг,

де β -коefficient, що враховує кількість годувань тварин (β за 2 годівлі =

0,5 і в 3 рази $\beta = 0,4$).

НУВІП України

Технічна продуктивність кормоцеху, необхідна для вибору і розрахунку

необхідної кількості обладнання технологічних ліній, враховує непродуктивні

витрати часу (Q_{ct}).

НУВІП України
 Q_{cc}

$Q_{\text{cc}} = \text{-----}$,

НУВІП України
 де η - coefficient витрат часу, що враховує витрати часу на

обслуговування машин, їх налагодження ($\eta = 0,35 - 0,5$ - для ліній короткочасної роботи).

Розрахунок технологічних ліній комбикормового цеху розраховується з урахуванням способу змішування інгредієнтів. Враховуючи те, що в

господарстві тварин годують 2 рази, розраховуємо разовий запас кормів для

всього поголів'я:

Грац $\cdot 20500 \cdot 0,5$ $\cdot 10250$ кг.
 Таким чином, необхідна технологічна продуктивність:
 10250
НУВІП України

$$Q_{\text{cut}} = \frac{10250}{1} = 10250 \text{ кг/год.}$$

один

Технологічна продуктивність комбикормового цеху необхідна для підбору обладнання:

$$10250$$

$$Q_{\text{сс}} = \frac{10250}{0.5} = 20500 \text{ кг/год.}$$

Тому оптимальним для використання в даному проекті є комплект обладнання комбикормового цеху КОРК-5 продуктивністю 5 тонн комбикормової продукції на годину. Детальна схема роботи цього комбикормового заводу наведена в додатку Б.

Технологічні розрахунки технологічних і кормоздавальних ліній

Одним із трудомістких процесів у тваринницьких господарствах є процес роздачі кормів тваринам, на який припадає до 40% витрат праці на догляд за тваринами. Від своєчасної роздачі і одноразової дози залежить регламентація всіх зоотехнічних операцій з тваринами.

З метою механізації цього процесу використовуються різні кормороздавачі, кормороздавачі - змішувачі, кормозмішувачі - подрібнювачі - роздавачі та ін. Годівниця виконує дві операції - транспортує корм від пункту навантаження до пункту роздачі і рівномірно розподіляє його по фронту живлення шляхом подачі чергової порції, що дорівнює технологічній нормі.

Вибір засобу роздачі кормів і продуктивність його роботи залежить від складу кормів, способу годівлі, типу тваринницьких приміщень, розмірів ферм тощо. Такі приміщення повинні відповідати певним зоотехнічним і технологічним вимогам.

Відповідно до зоотехнічних вимог пересувна годівниця повинна забезпечувати роздачу корму в одному приміщенні до 30 хв. Найпростішою схемою є використання пересувної причіпної годівниці, яка поєднує в собі процес транспортування та роздачі кормів тваринам.

Технологічний розрахунок пересувного живильника

При роздаванні корів з пересувними годівницями необхідно визначити їхню пропускну здатність, тривалість одного рейсу (циклу) і загальну кількість годівниць для ферми.

Вантажопідйомність пересувної годівниці (Q_{tr} – кількість корму, яку можна доставити і роздати тваринам за один прийом) визначають за формулою:

$$Q_{tr} = V_b * \beta_r * \rho,$$

де V_b - місткість живильного бункера, м³ (7-9);

β_r - коефіцієнт заповнення бункера (0,8-1,0);

ρ - об'ємна маса корму, кг/м³ (230 кг/м³).

Кількість циклів (i_c), які фідер може зробити в годиннику розподілу, розраховується за формулою:

$$i_c = \frac{T_r}{T_c}$$

де T_r - час, відведений на роздачу кормів (згідно з режимом дня на фермі), год;

T_c - час, необхідний для використання одного рейсу або циклу розподілу, год.

За зоотехнічними вимогами час, відведений на роздачу корму, не повинен перевищувати 1,5-2 години. У великих фермах і на комплексах застосовують комбінований графік годівлі тварин. У цьому випадку допустимий час (T_r) можна збільшити до 4-6 годин.

Тривалість циклу розподілу (T_c) визначається як сума часу, витраченого на окремі операції всього циклу.

$$T_c = (t_x + t_m + t_p) * K_0, h,$$

де K_0 – примусова зупинка, поворот і т. д. – коефіцієнт, що враховує час, витрачений на ($K_0 = 1,1-1,2$).

Час транспортування порожньої годівниці (T_x) до місця завантаження кормом визначається за формулою:

де C – маса порожньої годівниці, т;
 V_x – транспортна швидкість порожнього живильника, км/год.

$$T_x = \frac{C}{V_x}, \text{ годинник,}$$

де S – середня відстань від тваринницького приміщення до місця завантаження кормів, км;
 V_x – транспортна швидкість порожнього живильника, км/год.

Час завантаження порожнього живильника (T_z) розраховується за формулою:

де g_p – вага порожнього живильника, т;
 $T_z = \frac{g_p}{Q}, \text{ годин,}$

де Q – продуктивність навантажувача, кг/год.
 Час транспортування завантаженої годівниці до пункту кормороздачі (T_m):

де C – маса завантаженої годівниці, т;
 W_m – транспортна швидкість завантаженого живильника, км/год.

$$T_m = \frac{C}{W_m}, \text{ години,}$$

де V_m – транспортна швидкість завантаженого живильника, км/год;

Період роздачі кормів (T_r) дорівнює:

$$T_r = \frac{C}{V_m}, \text{ сек}$$

$T_p = \frac{L_p}{V_p}$, годин,
 V_p

де L_p - довжина тваринницького приміщення, км;

V_p - швидкість руху годівниці під час роздачі корму, (5 км/год).

Необхідна продуктивність живильника (Q_p) наступна:

$$Q_p = 1000 * G_x * V_p, \text{ кг/год,}$$

де V_p - швидкість агрегату при роздачі корму, км/год.

Норма роздачі корму в г (кг / м) в годівниці розраховується за формулою:

$$G_v * K$$

$$G = \frac{A_T}{B} \cdot G_w, \text{ кг/м,}$$

де G_w - кормова забезпеченість на голову (залежно від раціону та кратності годівлі), кг/год;

K - раптова мінливість годівлі ($K = 1$, при зв'язці, $K = 2-3$, при вільному утриманні худоби);

B - ширина фронту годівлі (для дорослої худоби - 0,8-1,0 м).

Загальна кількість поїздок для годівлі всіх тварин (C_z) залежить від кількості корму, що роздається тваринам, і:

$T_{\text{рек}} = \frac{C_z \cdot G_p}{g_p}$
 g_p

У цьому випадку необхідна кількість годівниць (P_g) на фермі становить:

Від мене

$Pr = 0,003d$ -----, число.

НУБІП України

де I_k - кількість циклів, які годівниця може використовувати за одну годину роздачі корму;

$Gr_{св}$ - загальна кількість прогонів для годування всіх тварин

НУБІП України

Отриманий результат округлюють і приймають за норму для даного господарства, худоби, способу утримання, типу годівлі.

Даним документом пропонується використання пересувної годівниці КТУ-

10-А, яка подає подрібнений корм до годівниць одночасно з обох сторін.

Розраховуємо вантажопідйомність КТУ-10-А:

НУБІП України

$$Gr = 7 * 1 * 230 = 1610 \text{ кг.}$$

Час транспортування порожнього живильника до місця завантаження:

$$0,2$$

НУБІП України

$$T_c = \frac{0,2}{25} = 0,01 \text{ год.}$$

Час, необхідний для завантаження:

$$1610 \text{ рік}$$

НУБІП України

$$T_z = \frac{1610}{6400} = 0,2 \text{ год.}$$

Час транспортування завантаженої годівниці до пункту кормороздачі.

$$0,2$$

$$T_n = \frac{0,2}{20} = 0,01 \text{ год.}$$

двадцять

Час, необхідний для роздачі корму:

$$0,072$$

$$T_p = \frac{0,072}{8} = 0,01 \text{ год, } S_n = 72 \text{ м (0,072 км).}$$

НУБІП України

Таким чином, тривалість одного циклу годування:

$$T_c = (0,01 + 0,2 + 0,01 + 0,01) * 1,1 = 0,3 \text{ години.}$$

Тепер обчислимо кількість циклів, які годівниця може виконати.

Необхідна продуктивність живильника:

0,5

$I_c \approx 2$.

0,3

$29 \cdot 2$

Швидкість роздачі корму:

$g = 58 \text{ кг}$.

один

$Q_p = 1000 \cdot 58 \cdot 5 = 290000 \text{ кг / год} = 290 \text{ т / год}$.

Загальна кількість прогонів для роздачі корму всім тваринам:

10250

Трек $= 6$ проїздок

1610 рік

Необхідна кількість годівниць на фермі:

6

$Pr = 3 \text{ од.}$

2

Тому для певної кількості кормів для даного господарства необхідно 3

корми марки КТУ-10-А.

Кількість корму для 1-ї годівни (Грац, кг) визначають за формулою:

Грац $\approx m \cdot Q$, кг,

де m – загальна кількість тварин, голів у господарстві.

Таким чином, кількість комбікорму на один корм становить 29000 кг.

НУБІП України

РОЗДІЛ 3 ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

3. Розрахунок внутрішніх навантажень

3.1 Розрахунок системи вентиляції та опалення з підбором обладнання

Вентиляція - це організований повітрообмін, при якому з приміщення частково або повністю видаляється запилене, загазоване або перегріте повітря, замінене свіжим чистим повітрям. Повітрообмін є найважливішим фактором регуляції мікроклімату. Однак надмірний повітрообмін викликає протяги і збільшує втрати тепла. У приміщеннях кормосховища слід забезпечити триразовий повітрообмін.

Визначимо кількість повітря, що забезпечує повітрообмін тричі за формулою [1-3]:

$$Q_{\text{возд.}} = V \cdot k \quad (3.1)$$

де V - об'єм приміщення, м³,

k - кратність повітрообміну, $k = 3$.

$$Q_{\text{возд.}} = 1200 \cdot 3 = 3600 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Приймаємо припливно-витяжну установку DVS RIS 5000-1G W для опалення та вентиляції.

Таблиця 3.1- Технічні характеристики кондиціонера DVS RIS 5000-1G

Максимальна подача повітря взимку, м ³ /год (включно)	5000
Кількість проточно-витяжних пристроїв в комплекті	3
Встановлена потужність, кВт	33
Маса установки, кг	315

НУБІП УКРАЇНИ

Кількість установок на основі отриманого обсягу $n = \frac{5000}{3600} = 1,39$ встановити.

3.3 Розрахунок потреби в кормах

Маса одного виду корму за максимальною добовою нормою на одну

тварину, кг. Зимова д[ета] [1-3]

Види тварин	Назви іжі	соло	соло	силос	соло	Корін	концентра	сл	Без
		ма	ма		ма	ня	ти	ь	МОЛО
									ка /
									жиру
корови	чотири	-	двадцять	3	6,5	3	0,0	-	
Бики	5	вісім	33	3	чотири	один	0,0	-	
телиць	3	6	п'ятнадцять	3	3,5	один	0,0	-	
телята	0,5	-	3	-	0,3	0,5	-	5/4	

Розрахувати добову витрату кожного виду корму взимку:

$$\text{Рдень} = a_1 \cdot m_1 + a_3 \cdot m_3 + \dots + a_n \cdot m_n \text{ кг, (3.3)}$$

де a_1, a_3, a_n – маса виду корму за максимальною добовою нормою на тварину, кг

m_1, m_3, m_n – кількість тварин у групі, які отримують однакову норму корму.

$$\text{Сіно: Рдень} = 4 \cdot 338 + 5 \cdot 3 + 3 \cdot 110 + 0,5 \cdot 60 = 913 + 10 + 330 + 30 = 1383 \text{ кг;}$$

$$\text{Випас: Рдень} = 8 \cdot 3 + 6 \cdot 110 = 16 + 660 = 676 \text{ кг;}$$

Силос: Рдень = $30 \cdot 338 + 33 \cdot 3 + 15 \cdot 110 + 3 \cdot 60 = 4560 + 44 + 1650 + 180 = 6374$ кг;

Солома: Рдень = $3 \cdot 338 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 110 = 456 + 4 + 330 = 680$ кг;

Коренеплоди: Рдоб = $6 \cdot 338 + 4 \cdot 3 + 3,5 \cdot 110 + 0,3 \cdot 60 = 1368 + 8 + 385 + 18 = 1779$

кг;

Концентрати: Рдоб = $3 \cdot 338 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 110 + 0,5 \cdot 60 = 456 + 3 + 110 + 30 = 598$ кг;

Сіль кухонна: Рдоб = $0,06 \cdot 338 + 0,06 \cdot 3 + 0,05 \cdot 110 = 13,7 + 0,13 + 5,5 = 19,3$ кг;

Молоко: Рдень = $5 \cdot 60 = 300$ кг;

Назад: Рдень = $4 \cdot 60 = 340$ кг;

3.3 Розрахунок потреб води та пари

Витрати води і пари на переробку 1 кг корму та інші господарські потреби. [1-3]

№ п/п	Тип операції	Витрата води, л	Споживання пари, кг
один	Промивання пропарювання коренеплодів	0,1-0,8	0,15-0,30
3	Зволоження та вигаровування подрібненої соломи	1,0-1,5	0,30-0,35
3	Випарений кормовий концентрат	1,0-1,5	0,30-0,35
чотири	Виробництво пари на 1 кг	1,1-1,3	-
5	Пральні машини та обладнання на 1 машину в день	п'ятдесят	-
6	Прибирання підлоги, за 1 м ² в день	3,0-5,0	-

7	На ферму потрібен пранівник	1	35,0-65,0	-
вісім	На інші побутові потреби, на добу		100	-

Середньодобове споживання води на фермі розраховується за формулою:

$$Q = X q \times m,$$

де q – середньодобова витрата води одним споживачем (л/добу), m – кількість кожного виду споживачів.

$$Q \approx 60 \text{ л / добу} \times 400 \text{ (велика рогата худоба)} + 33371 \text{ л / добу} + 35 \text{ л / добу} \times 6 \text{ (робітники)} = 56431 \text{ л.}$$

Максимальна добова витрата води на фермі розраховується за формулою:

$$Q_{\max} = Q \times K_1,$$

де K_1 – коефіцієнт добової нерівномірності водоспоживання, що дорівнює 1,3.

$$Q_{\max} \approx 56431 \text{ л} \times 1,3 \approx 73347,3 \text{ л.}$$

Максимальна годинна витрата води розраховується за формулою:

$$Q_{M4} \approx Q_{\max} \times k_3 / 34 \approx 34454 \text{ л} \times 3 / 34 \approx 6113 \text{ л або } 6,1 \text{ т / год. (} k_3 = 3 \text{).}$$

Звідси визначаємося з водопідйомним обладнанням - підійде відцентровий пластинчастий насос ЗК-6 (продуктивність 3 ... 10 м³ / год, потужність 3 кВт, висота всмоктування 5,7 - 5,8 м). Воду беруть з озера.

Добова потреба кормосховища у воді визначається як сума норми витрати води в кормосховищі та витрат на виконання окремих операцій:

$$G_{day} = G_{cold} + G_{hot} \quad (3.3)$$

Добова потреба в холодній воді визначається:

$$G_{col} = b_{k1} \cdot g_1 + b_{k3} \cdot g_3 + \dots + b_{kn} \cdot g_n \quad (3.4)$$

де $b_{k1}, b_{k3}, \dots, b_{kn}$ – кількість однотипних кормів, що переробляються на даній технологічній операції, кг;

g_1, g_3, \dots, g_n – норма витрати води на обробку корму, л/кг.

$$G_{col} = 1779 \cdot 0,5 + 680 \cdot 1,3 + 598 \cdot 1,3 + 13410 \cdot 1,1 + 1 \cdot 50 + 3 \cdot 300 + 1 \cdot 60 + 100 =$$

$$889,5 + 884 + 777,4 + 13651 + 50 + 900 + 60 + 1010 = 17 \text{ л. .}$$

Гарячу воду отримують з водонагрівачів при температурі 90-95°C, однак для різних операцій приготування корму потрібна вода різної температури.

Потреба в гарячій воді визначається наступним виразом:

$$G_{гор} = \frac{\sum [G_1(C_1 - C_{хол}) + G_2(C_2 - C_{хол}) + \dots + G_n(C_n - C_{хол})]}{C_{гор} - C_{хол}} \quad (3.5)$$

де $G_1, G_3 \dots G_n$ - добова витрата води певної температури на технологічні та господарсько-побутові потреби, м³;

$C_1, C_3 \dots C_n$ - необхідна температура змішування води,

$C_{хол}, C_{гор}$ - середня температура відповідно холодної і теплої води.

$$G_{гор} = \frac{\sum [889,5(80 - 10) + 884(85 - 10) + 777,4(80 - 10) + 13651(85 - 10) + 50(60 - 10) + 900(40 - 10) + 60(40 - 10) + 100(45 - 10)]}{93 - 10}$$

$$G_{гор} = \frac{62265 + 66300 + 54418 + 1023825 + 2500 + 27000 + 1800 + 3300}{83}$$

$$G_{\text{гор}} = \frac{1241608}{83} = 14959,1$$

$$G_{\text{сум}} = 17311,9 + 14959,1 = 32271$$

Визначимо годинну витрату води кормовою установкою з урахуванням погодинного коефіцієнта нерівності ($b = 3 \dots 4$) за формулою:

$$C_v = \frac{G_{\text{сум}} \cdot \delta}{t}$$

де t – добова тривалість роботи комбікормового заводу, год.

$$C_v = \frac{2352,83}{7} = 1008,3 \text{ л}$$

Добову витрату пари для кормосховища можна визначити за формулою:

$$P_{\text{day}} = (A_1 \cdot Q + R_{\text{ув}} \cdot G_{\text{гор}}) \cdot (3,7)$$

Де $R_{\text{ув}}$ - питома витрата пари на одиницю маси корму, кг/кг;

Q - маса переробленого корму, кг;

R_w - питома витрата пари на одиницю маси холодної водопровідної води, кг/кг;

$G_{\text{гор}}$ - добова кількість гарячої води, кг;

$$P_{\text{день}} = 0,30 \cdot 1779 + 0,35 \cdot 680 + 0,35 \cdot 598 + 0,30 \cdot 14959,1 = 355,8 + 338 +$$

$$149,5 + 3991,8 = 3735,13 \text{ л}$$

3.4 Розрахунок освітленості кормощеху

Освітленість є одним з найважливіших параметрів мікроклімату. Від рівня освітленості, коефіцієнта пульсації світлового потоку залежить продуктивність і здоров'я працівників.

Відповідно до СНиП 3305-95 ми приймаємо робоче загальне рівномірне освітлення. робота виконується з такою ж точністю, нормована освітленість на висоті 0,8 м від підлоги $E_n = 75 \text{лк}$ [1-4]

Висота кімнати $H = 6 \text{м}$.

Оскільки приміщення вологе та має хімічно агресивне середовище, ми використовуємо лампу ESP15 зі ступенем захисту IP54 [1-4]

Приблизна висота освітлювального приладу.

$$H_p \approx H - H_s - H_r.p \approx 6 - 0 - 0,8 \approx 5,3 \text{ м (3,8)}$$

де H - висота кімнати

H_s - крайня висота світильника, приймаємо рівною нулю, так як кріпильні кронштейни встановлюватися не будуть.

$H_r.p$ - висота робочої поверхні.

Відстань між лампами:

$$L = H_p \cdot \lambda_s = 5,3 \cdot 1,4 = 7,3 \text{ м (3,9)}$$

де λ_s – найвигідніша відстань освітлення між лампами з кривою сили

світла «D» $\lambda_s = 1,4$

Останні світильники встановимо на відстані $l_1 = l_2 = 0,3L = 0,3 \cdot 7,3 = 3,3 \text{ м}$ від стін.

Кількість послідовних матчів

$$N_{ce} = \frac{A - 2l_1}{L} + 1 = \frac{20 - 2 \cdot 2,2}{7,3} + 1 = 3 \quad (3.10)$$

де A - довжина кімнати

Кількість рядів світильників

$$N_p = \frac{B - 2l_p}{L} + 1 = \frac{10 - 2 \cdot 2,2}{7,3} + 1 = 2 \quad (3.11)$$

де B - ширина кімнати

Визначте загальну кількість світильників у кімнаті:

$$N_{\Sigma} = N_{об} \cdot N_p = 3 \cdot 2 = 6 \text{ лампи}$$

Визначимо фактичні відстані між послідовними лампами та рядами.

$$L_A = \frac{A - 2l_A}{N_A - 1} = \frac{20 - 2 \cdot 2,2}{3 - 1} = 7,8 \text{ м} \quad L_B = \frac{B - 2l_B}{N_B - 1} = \frac{10 - 2 \cdot 2,2}{2 - 1} = 5,6 \text{ м}$$

Розрахунок ведеться методом світлового потоку, т.к. нормалізується горизонтальне освітлення, кімната зі світлими стінами, що не приховують предметів.

Індекс кімнати.

$$i = \frac{A \cdot B}{N_p (A + B)} = \frac{20 \cdot 10}{5,2 \cdot (20 + 10)} = 1,5 \quad (3.13)$$

Відповідно до обраного освітлювача, показника кімнатності та коефіцієнтів відбиття закритих конструкцій ($\rho_p=30$ $\rho_c=10$ $\rho_{р.п.}=10$) вибираємо коефіцієнт використання світлового потоку $\eta = 0,38$.

Світловий потік лампи.

$$\Phi_{рач.л.} = \frac{E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z}{N \cdot \eta_n} = \frac{75 \cdot 300 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{9 \cdot 0,38} = 9407 \text{ лм} \quad (3.13)$$

де, S - площа приміщення, m^2 , Номінальна освітленість, $лк$

K_3 - коефіцієнт безпеки

z - коефіцієнт нерівності ($z=1,1..1,3$ стор. 33 (14))

Світловий потік лампи.

$$\Phi_l = \Phi_{рас.л.} / n_l = 9407 / 2 = 4703 \text{ лм (3,14)}$$

де n_l - кількість цибулин в колбі.

Приймаємо лампу ЛД-80 з $F_k=4300$ лм $R_n=80$ Вт

Відхилення світлового потоку

$$\Delta F = F_c - F_r / F_r \cdot 100\% = 4300 - 4703 / 4703 \cdot 100\% = -8\% (3,15)$$

Відхилення світлового потоку знаходиться в межах $-10\% \dots +30\%$, і тому остаточно приймаємо лампу ЛСП-15 з лампою ЛД-80.

3.5 Розрахунок мережі внутрішнього освітлення з підбором щитів і

обладнання

3.5.1 Схема освітлювальної мережі

Встановимо освітлювальне табло в кормоцеху. Освітлювальні прилади

діляться на 3 групи.

(Оскільки навантаження в групах однакове, розраховувати потужність і струм будемо для однієї групи.)

Електроживлення кожної групи однофазне, використовується трипровідна мережа ($f_{rab} + 0_{work} + 0_{protect}$). Для кожної групи

встановлюється однополюсний автоматичний вимикач. Вхідний автомат триполюсний.

Напруга мережі: $U_{\phi} = 330$ В

НУБІП України

3.5.3 Розрахунок навантажень

Кожна група освітлення має 3 лампи, в яких встановлено 3 лампи, тобто потужність групи:

$$P = 6 \cdot 80 = 480 \text{ ватторок}$$

НУБІП України

3.5.3 Розрахунок струмів

Групові течії

$$I = \frac{P}{U_{\phi} \cdot \cos \phi} = \frac{480}{220 \cdot 0,9} = 2,4 \text{ А}$$

Фазні струми:

Фаза А: 3,3 А

Фаза В: 3,3 А

Фаза С: 3,3 А

НУБІП України

Дисбаланс фазних навантажень: навантаження симетричне.

3.5.4 Вибір засобів захисту

Для захисту світильників від короткого замикання приймаємо автоматичні вимикачі з регулюючим струмом.

$$I_{T.P.} = 1,25 \cdot I_H = 1,25 \cdot 2,4 = 3 \text{ А}$$

НУБІП України

Визначення струмів:

$$\text{Група №1: } I_{T.P.} = 3,2 \text{ А}$$

$$\text{Група №3: } I_{T.P.} = 3,2 \text{ А}$$

НУБІП України

$$\text{Група №3: } I_{T.P.} = 3,2 \text{ А}$$

Ми приймаємо штурмові вимикачі АЕ 30 $I_{ном} = 3,2$ А ДЕ, $I_{T.P.} = 3,2$ А ДЕ.

Вибір машини введення:

3-полюсний вхідний автомат, значення параметра струму тепловиділення:

Прийmemo: $I_{T.P.} = 5 \text{ A}$

Ми приймаємо автоматичний вимикач АЕ30 з номінальним струмом $I_{t.r} = 3,3\text{A}$. Ми встановимо один автоматичний вимикач АЕ30 для кожної лінії живлення (потрібно три автоматичних вимикача).

Вхідний автомат 3-полюсний, отримуємо значення параметра струму теплового розчіплювача: $I_{T.P.} = 5 \text{ A}$, так що через несправність в одній групі

не спрацьовує ввідний вимикач, спрацьовує тільки вимикач тієї групи, в якій виникла несправність.

3.5.5 Вибір типу кабелю

Для проводки використовуємо кабель марки ВВГ, 3-жильний. Призначений для передачі та розподілу електричної енергії в стаціонарних установках. Кабель має мідні жили з ПВХ ізоляцією. Основні жилки мають різний колір. Ізольовані жили покриті полівінілхлоридом (ПВХ). Кабелі розраховані на роботу при номінальній змінній напрузі 660 В з частотою 50 Гц. Температура навколишнього середовища для алюмінієвого кабелю від -40 до $+50^\circ\text{C}$, для мідного кабелю від -50 до $+50^\circ\text{C}$; допускається робота на відкритому повітрі за умови захисту від сонячного випромінювання.

Визначення перерізу жил дроту:

Перетин жил розраховується в залежності від струму теплового розчіплювача автомата, що захищає цю лінію. Перетин необхідного дроту визначається допустимою теплотою (1.3 глави ПУЕ). Знаходимо в ПУЕ таблицю 1.3.4 для обраного типу кабелю (мідна жила, пластикова ізоляція, неброньований) і способу прокладки (відкритий кабель).

Група №1: $I_{T.P.} = 3,2 \text{ A}$

Група №3: $I_{T.P.} = 3,2 \text{ A}$
 Група №3: $I_{T.P.} = 3,2 \text{ A}$
 Вибір провідника для опалення здійснюється за умовою:

$$I_{доп} \geq I_{T.P.}$$

Встановить розділ для груп №1-№3 $S = 0,5 \text{ мм}^2$
 $I_{доп} = 11 \text{ A}$, за умови:

$$I_{доп} \geq I_{T.P.} = 11 \geq 3,2 \text{ A}$$

Але з урахуванням механічної міцності виберемо переріз
 струмопровідної жили $S = 1,5 \text{ мм}^2$
 Марка обраного кабелю, що з'єднує групи: ВВГ 3х1,5

3.5.6 Перевірка засобів захисту на надійність роботи

Так як вся освітлювальна проводка виконується одним кабелем одного
 перетину і використовується переважна більшість однотипних автоматичних
 вимикачів, то досить розрахувати струм короткого замикання в районі
 найдалшого світильника групи №. 1 для перевірки охорони на дійсність
 твору.

Допустимі умови експлуатації:

$$\frac{I_{кз}}{I_{ном.ав}} \geq n_{кз.доп}$$

$n_{кз.доп}$ - перевищення струму короткого замикання, оскільки захист

здійснюється автоматичними вимикачами і приміщення не є
 вибухонебезпечним, то $n_{кз.доп} \geq 3$.

НУБІП України

Струм короткого замикання: $I_{кз} = \frac{0,9 \cdot U_{\phi}}{1,15 \cdot (Z_{ТР} + Z_{ЛЛ} + Z_{ВЛ})}$, де

$Z_{ТР}$ - опір обмотки трансформатора

$Z_{ЛЛ}$ - опір лінії живлення
 $Z_{ВЛ}$ - внутрішній опір проводу

Доступні умови:

1. Силевий трансформатор 400 кВА, з'єднання обмотки трикутник-зірка, $Z_{ТР} = 18$ МОм
 2. Довжина лінії живлення $L_{ЛЛ} = 300$ м, марка проводу А50, опір

петлі фаза-нуль: $z_{\gamma\delta} = 1,73$ Ом/км

3. Довжина внутрішньої проводки $L_{ВЛ} = 30$ м, кабель марки ВВГ
 3х1,5, опір шлейфу фаза-нуль: $z_{\gamma\delta} = 15,1$ Ом/км

Нарешті:

$$Z_{ТР} = 0,018 \text{ Ом}$$

$Z_{ЛЛ} = L_{ЛЛ} \times z_{\gamma\delta} = 0,300 \times 1,73 = 0,52$ Ом

$$Z_{ВЛ} = L_{ВЛ} \times z_{\gamma\delta} = 0,03 \times 15,1 = 0,453 \text{ Ом}$$

Струм короткого замикання:
 $I_{кз} = \frac{0,9 \cdot U_{\phi}}{1,15 \cdot (Z_{ТР} + Z_{ЛЛ} + Z_{ВЛ})} = \frac{0,9 \cdot 220}{1,15 \cdot (0,018 + 0,52 + 0,453)} = 173,7 \text{ А}$

Перевірте дійсність транзакції:

НУБІП УКРАЇНИ

$$n_{кз} = \frac{I_{кз}}{I_{ном АВ}} = \frac{173,7}{3,2} = 54,3 \geq 3$$

Обраний автомат надійно захистить освітлювальний прилад від струмів короткого замикання.

3.5.7 Вибір освітлювального щита

Тип освітлювального щита підбираємо виходячи з екологічних умов даного приміщення, кількості вихідних ліній і типу машин. Для цих умов

підійде дисплей УАО 8503 зі ступенем захисту IP54, пристрій виведення АЕ 30 ($I_{ном} = 5A$), АЕ 30 з автоматичними груновими вимикачами освітлення ($I_{ном} = 3,2A$) у кількості 3 од.

3.6 Розрахунок електропривода шнекового конвеєра ТК-5

Розробляємо привід конвеєра ТК-5 для подачі дозатора. При виборі електродвигуна для горизонтального конвеєра на початку роботи визначають максимально можливе навантаження, а за умовами пуску знаходять достатній пусковий момент і потужність електродвигуна.

Зусилля шнека на холостому ході.

$$F_x = mgl \quad f_x = 8,8 \cdot 9,81 \cdot 0,5 = 6,9 \text{ кН}$$

m -маса 1-метрового гвинта ($m=8,8$ с.198 (1-1))
 g -гравітаційне прискорення ($g=9,81$ с.198 (1-1))

коефіцієнт тертя f_x -скребків по брусках ($f_x=0,5$ с.198 (1-1))

l -довжина вітру ($l=400$ стор. 97 (1-1))

Сила, яка використовується для подолання опору тертя коренеплодів об стінки шнека при переміщенні коренеплодів мережі.

НУБІП УКРАЇНИ

$$F_n = m_n \cdot g \cdot f_n = 1,5 \cdot 9,81 \cdot 0,97 = 14,3 \text{ кН}$$

де m_n – маса коренеплодів на вантаж

НУБІП УКРАЇНИ

$$m_n = \text{загальний} / z = 6 / 4 = 1,5$$

тут m – загальний добовий урожай коренеплодів у кормоцеху

Оскільки було обрано 3 горизонтальних конвеєра, а загальна

продуктивність у попередніх розрахунках становила 13 т, то на 1 конвеєр

припадає 6 т коренеплодів на добу. Кількість коренеплодів, завантажених на

z -день

НУБІП УКРАЇНИ

f_n -коефіцієнт тертя корневих рослин об дно брусків ($f_n = 0,97$ рядок 198

[1-1])

НУБІП УКРАЇНИ

$$F_b = \mu \cdot R_b \cdot f_n = 7,3 \cdot 0,97 = 7,1 \text{ кН}$$

де R_b – тиск коренеплодів на бічні стінки шнека, прийнятий рівним 50%.

НУБІП УКРАЇНИ

$$R_b = \mu \cdot m \cdot g / 3 = 1,5 \cdot 9,81 / 3 = 7,3$$

Зусилля подолання опору засміченню коренеплодів, що виникають між

обрізками та решітками:

НУБІП УКРАЇНИ

$$F_z = l \cdot F_1 / a = 160 \cdot 15 / 0,46 = 5,3 \text{ кН}$$

Коли весь конвеєр завантажений, загальна максимальна сила, необхідна

для переміщення коренеплодів у шнеку, становить:

НУБІП УКРАЇНИ

$$F_{\text{max}} = F_n + F_b + F_z + F_x = 6,9 + 14,3 + 7,1 + 5,3 = 33,4 \text{ кН}$$

Момент опору, приведений до валу двигуна при максимальному навантаженні:

$$M_{\max} = F_{\max} V / (\omega \eta_p) = 33400 \cdot 0,18 / (157 \cdot 0,75) = 51,3 \text{ Нм}$$

де V – швидкість руху скребоків горизонтального конвеєра, м/с ($V=0,18$ м/с (1-3))

Кутова швидкість ω -електродвигуна, для розрахунку беремо двигун з 3 парами полюсів.

Початковий момент від максимальної сили опору:

$$M_{t.pr.} = 1,3 M_{\max} = 1,3 \cdot 51,3 = 61,5 \text{ Нм}$$

Необхідний крутний момент двигуна:

$$M \geq M_{t.pr.} / k^2 \mu = 61,5 / (1,35)^2 \cdot 0,35 = 31,9 \text{ Нм}$$

де μ - кратний пусковий момент ($\mu = 3$ с. 199 (л-1) для електродвигунів до 10 кВт)

Необхідна потужність двигуна:

$$P \geq M \omega = 31,9 \cdot 157 = 3500 \text{ Вт} \approx 3,5 \text{ кВт}$$

Вибір мотор-редуктора

Швидкість приводного валу:

$$n = 60V/D = 60 \cdot 0,18 / 0,33 = 33,7 \text{ об/хв}$$

де V – швидкість руху скребоків горизонтального конвеєра, м/с

Діаметр D -зірки

Розглядається коробка передач з двигуном з $n=1400$ об/хв.

Необхідне передавальне число:

$$i_{per} = n_d / n_v = 1400 / 33,7 = 41,5$$

Час роботи електроприводу 4,5 години на добу, при тихому безударному навантаженні.

Коефіцієнт обслуговування:

$$F_S = f_v \cdot f_a = 0,8 \cdot 1 = 0,8$$

де f_v - коефіцієнт, що залежить від характеру навантаження і часу роботи водія за добу (без навантаження без напруги і 5,6 годин роботи на добу,

$$f_v \approx 0,8 \text{ п.6 [1-3]}$$

Вибираємо мотор-редуктор серії 7МЦ3-130 $n_3=33$ об/хв $F_S=1,1$ $i_{per}=46$

Оснащений електродвигуном серії RA113M4 з $M_3=1185$ Нм $P_n=4$ кВт $n=1400$ об/хв $\eta_n=85,5\%$ $K_{ip}=3,3$ $K_{imax}=3,9$ $I_n=9$ А $\cos\phi=0,84$, цей диск

відповідає умові $F_{Sat} > F$. Scale

Розрахунок електропривода похилого конвеєра.

Потужність двигуна похилого конвеєра розраховується за формулою

$$P = Q / 367 \eta_p (L \cdot f + h / \eta_T) = 5 / 367 \cdot 0,73 (15,7 \cdot 1,3 + 5,7 / 0,6) = 1,33,$$

де Q - продуктивність конвеєра, т/с

η_T - ККД коробки передач ($\eta_T=0,73$ стор. 303 (1-3))

L - горизонтальна складова шляху навантаження.

$$L = l \cdot \cos\alpha = 16,9 \cdot \cos 30^\circ = 15,7 \text{ м,}$$

де α - кут нахилу, l - довжина підйому, м, h - висота підйому, м.

$$h = l \sin \alpha = 16,9 \sin 30^\circ = 5 \text{ м}$$

f -коefficient опору руху ($f = 1,3 \text{ с. 303 (1-5)}$)

Вибір мотор-редуктора похилого конвеєра.

Швидкість приводного вала: $n = 60 \text{ V/D} = 60 \cdot 0,73 / 0,33 = 135 \text{ об/хв}$,

де V – швидкість скребків похилого конвеєра, м/с

Діаметр D -зірки

Передбачається вибрати коробку передач з двигуном $n = 1400 \text{ об/хв}$.

Необхідне передаточне число коробки передач:

$$i_{\text{req}} = n_d / n_v = 1400 / 135 = 10,3$$

Коефіцієнт навантаження електропривода похилого конвеєра:

електропривод працює при середньому навантаженні, тоді $f_v = 1 \text{ с. 6 (1-5)}$,

кількість пусків за годину аналогічна приводу горизонтального конвеєра,

тому, $f_a = 1 \text{ м}$.

Оснащений електродвигуном RA90L4 з $n_3 = 138 \text{ об/хв}$ $F_S = 3$ $n_{\text{ном}} = 1410 \text{ об/хв}$ $\eta = 78,5\%$ $\cos \varphi = 0,8$ $I_n = 4 \text{ А}$ $K_{\text{Ip}} = 3,3$ $K_{\text{imax}} = 3,8$ $K_{\text{Ipr}} = 5,5$, ця умова приводу

для $F_{\text{Sat}} > F_{\text{Scale}}$ виконана.

3.7 Вибір ТП Розрахунок зовнішніх мереж

Розрахунок передбачуваних навантажень. Для проектування підстанції

необхідно знати навантаження. Розрахункові навантаження ліній 10 кВ і

трансформаторних підстанцій 10/0,4 визначаються шляхом підсумовування

максимальних навантажень, які отримують споживачі, з урахуванням

коефіцієнта одночасності.

Таблиця 3.7.1 Установлена потужність споживачів.

Ім'я користувача	Встановлена потужність, кВт	Фактор синхронності
вуличне освітлення	13	один
Гараж	п'ятнадцять	0,7
КПП Венцан	десять	0,9
Вентиляційна точка	4,7	0,9
насосна станція	16,5	один
Добре бережність мистецтво	3,7	0,4
магазин кормів	п'ятдесят	0,8
Адмінбудівля	35	0,6
Приміщення для корів	100,8	0,8
Водопідйомна установка	3	один

Визначаємо встановлену потужність споживачів з урахуванням коефіцієнта одночасності на добовому максимумі.

$$P = R_{ust} \cdot C_o \cdot K_d (3,37)$$

де R_{ust} – встановлена потужність споживача, кВт

Кофактор синхронності

K_d – коефіцієнт

ГАРАЖНА ПОТУЖНІСТЬ

$$P_g = 15 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 7,3 \text{ кВт}$$

Вентиляційна прохідність

$$P_v = 10 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 6,4 \text{ кВт}$$

Сила ветеринарного пункту

$$P_{we} = 4,7 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 3 \text{ кВт}$$

Сила мистецтва - це добре

$$P_{\text{а}} = 16,5 \cdot 0,8 = 13,3 \text{ кВт}$$

Смність резервної художньої свердловини

$$P_{\text{га}} = 3,7 \cdot 0,3 \cdot 0,8 = 0,6 \text{ кВт}$$

Потужність комбікормового заводу

$$P_{\text{т}} = 50 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 36 \text{ кВт}$$

Мицність робочого комплексу

$$P_{\text{ж}} = 100,8 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 37 \text{ кВт}$$

Загальне навантаження при добовому максимумі.

$$P_{\text{д}} = \Sigma P = 7,3 + 6,4 + 3 + 13,3 + 0,6 + 36 + 37 + 37 + 33,4 + 31,6 = 184 \text{ кВт (3,38)}$$

де ΣP – сума степенів

Повна потужність на денному максимумі

$$S_{\text{д}} = P_{\text{д}} / \cos \varphi = 184 / 0,8 = 330 \text{ кВА (3,39)}$$

Визначаємо активну потужність споживачів на максимумі у вечірній

час.

$$P_{\text{в}} = I_{\text{ржк}} \cdot C_{\text{о}} \cdot K_{\text{в}} \text{ (3,30)}$$

НУБІП України

НУБІП України

де, K_v - коефіцієнт вечірнього максимуму $K_v=0,7$

вуличне освітлення

$$P_u=1310,7 \cdot 0,7=8,4 \text{ кВт}$$

Ємність резервної художньої свердловини

$$P_{ra}=3,70,30,8=0,6 \text{ кВт}$$

Потужність комбикормового заводу

$$P_r=500,90,7=31,5 \text{ кВт}$$

Спроможність адміністративної будівлі

$$P_m=350,80,7=19,6 \text{ кВт}$$

Потужність котла

$$P_k=300,90,7=18,9 \text{ кВт}$$

Максимальне вечірнє навантаження.

$$P_v=8,4+11,5+0,6+31,5+33,4+33,4+19,6+18,9=145,3 \text{ кВт}$$

Повне вечірнє навантаження.

$$S_v \approx P_v / \cos \varphi \approx 145,3 / 0,8 \approx 181,6 \text{ кВА (3,31)}$$

Силовий трансформатор підбираємо з урахуванням максимального навантаження споживача, максимальне навантаження увійшло в добовий максимум і склало 330 кВА $P_d \approx 330 \text{ кВА} > P_v \approx 181,6 \text{ кВА}$, тому приймаємо з урахуванням силового трансформатора добовий максимум.

Трансформатор підбирається за коефіцієнтом

$$S_n \geq S_{calc} (3,33)$$

де, S_n - номінальна потужність трансформатора, кВА

Розрахункова потужність, кВА

Вибираємо три силових трансформатора ТМ-350с $S_n = 350 \text{ кВА}$

$$S_n = (3 \times 350) \text{ кВА} \geq S_{calc} = 1360 \text{ кВА}$$

Умова виконана, тобто трансформатор підбрано правильно.

Таблиця 3.8.3-Технічні характеристики силового трансформатора.

типу	Сн, кВА	Напруга, кВ		Група з'єднання ланцюгів і обмоток	Збитки, В		Uк.з %	Х.х. % в
		VN	NN		XX в Ун	Коротке замикання в В		
ТМ- 350	350	десять	0,4 0,33	U/Un-0	730	3650	4,5	3,85

Розрахунок лінії 0,4 кВ

Розрахунок ведеться методом економічних інтервалів, починаючи з найдалшого місця.

Розрахунок ділянки

Розрахунок струмів короткого замикання.

Розрахунок ведеться так званним вартисним методом, який використовується при розрахунку струмів короткого замикання (КЗ) з однією фазою напруги, а також в мережах напругою 380/330 В. В останньому випадку враховують: активний і реактивний опір елементів схеми, опір комутаційних апаратів контактних поверхонь, опір основних елементів мережі, силових трансформаторів, ліній електропередач. Напруга, що подається на силовий трансформатор, вважається постійною і дорівнює номінальній напрузі.

Опір силового трансформатора 10/0,4 кВ:

$$Z_t = U_{ш.з} \cdot U_{н.с} \cdot U_{ном}^2 / (100 \cdot S_{ном} \cdot t) = 4,5 \cdot 0,4^2 \cdot 10^3 / (100 \cdot 350) = 39 \text{ Ом (3,33)}$$

тут $U_{ш.з}$ - напруга короткого замикання, в попередніх розрахунках був обраний силовий трансформатор з $U_{ш.з} = 4,5\%$.

$U_{ном}$ - номінальна напруга з нижнього боку, кВ

$S_{ном}$ - номінальна потужність силового трансформатора, кВА

Трифазний струм короткого замикання в точці К1

НУБІП УКРАЇНИ

$$I_{к1} \approx U_{ном} / (\sqrt{3} (Z_t + Z_a)) \approx 400 / (1,73 (39 + 15)) \approx 4,71$$

кА (3,34)

НУБІП УКРАЇНИ

тут Z_a - опір контактних поверхонь комутаційних апаратів прийнято рівним 15 Ом п.34 (1-7)

Знаходимо опір першої лінії, що відходить повітряної лінії N1

НУБІП УКРАЇНИ

індуктивність лінії

$$X_{ч1} \approx X_0 l \approx 0,35 \cdot 380 \approx 133 \text{ Ом (3,35)}$$

де, X_0 - індуктивний опір дроту, для дроту марки А-35 $X_0 = 0,35 \text{ Ом / м}$.

НУБІП УКРАЇНИ

l - довжина лінії, м

опір лінії

$$R_1 \approx R_0 l \approx 0,85 \cdot 380 \approx 333 \text{ Ом (3,36)}$$

НУБІП УКРАЇНИ

де R_0 - активний опір дроту, для дроту марки А-35 $R_0 = 0,85 \text{ Ом / м}$.

Результуючий опір

$$Z_{res} = \sqrt{(X_{ч1})^2 + (R_1)^2} = \sqrt{(133)^2 + (333)^2} = 349 \text{ Ом (3,37)}$$

НУБІП УКРАЇНИ

Опір другої лінії, що відходить, довжина лінії $l = 80 \text{ м}$

індуктивність лінії

$$X_l = 0,35 \cdot 80 = 38 \text{ Ом}$$

НУБІП УКРАЇНИ

опір лінії

$$R_l \approx 0,85 \cdot 80 \approx 68 \text{ Ом}$$

опір в результаті.

$$Z_{res} = \sqrt{(38)^2 + (68)^2} = 73,5 \text{ Ом}$$

Опір третьої лінії, що відходить, довжина лінії $l = 130 \text{ м}$ індуктивне і активне опори обраного проводу $X_{0l} = 0,35 \text{ Ом / м}$ $R_{0l} = 0,59 \text{ Ом / м}$

стр 40 (л-7)

індуктивний опір лінії.

$$X_{0l} = 0,35 \cdot 130 = 43 \text{ Ом}$$

опір лінії

$$R_{0l} = 0,59 \cdot 130 = 70,8 \text{ Ом}$$

Результуючий опір

$$Z_{res} = \sqrt{(43)^2 + (70,8)^2} = 83,3 \text{ Ом}$$

Визначаємо струми I_{K3} в точці $K1$

Трифазний струм короткого замикання в точці $K1$

$$I_{K3} = U_{ном} / (\sqrt{3} (Z_t + Z_l)) = 400 / (1,73 (39 + 349)) = 0,61 \text{ кА (3,38)}$$

Двофазний струм короткого замикання

$$I_{K3}^{(2)} = 0,87 \cdot I_{K3} = 0,87 \cdot 0,61 = 0,53 \text{ кА (3,39)}$$

Однофазний струм короткого замикання

$$I_{K3} = U_f / \sqrt{[(3 (R_l)^2) + (3 (X_{0l})^2)] + 1 / 3Z_{тр}} = 330 / \sqrt{[(3 (333)^2) + (3 (133)^2)] + 104} = 0,38 \text{ кА}$$

де $Z_{тр}$ – опір трансформатора, знижений до напруги 400В однофазним коротким замиканням.

Розрахунок струмів короткого замикання в точці $K3$

Трифазний струм короткого замикання

$$I_{K3} = 400 / (1,73 (39 + 73,5)) = 3,3 \text{ кА}$$

Двофазний струм короткого замикання

$$I^2_{k3}=0,87 \cdot 3,3=1,9 \text{ кА}$$

Однофазний струм короткого замикання

$$I_{k3}=330/\sqrt{[(3(68)^2)+(3(38)^2)]+104}=1,1 \text{ кА}$$

Розрахунок струмів короткого замикання в точці К4

Трифазний струм короткого замикання

$$I^3_{s.c.}=400(1,73(39+83,3))=3 \text{ кА}$$

Двофазний струм короткого замикання

$$I^2_{k3}=0,87 \cdot 3=1,7 \text{ кА}$$

Однофазний струм короткого замикання

$$I_{k4}=330/\sqrt{[(3(70,8)^2)+(3(43)^2)]+104}=1 \text{ кА}$$

Вибір обладнання живильної підстанції.

Вибір автоматичних вимикачів на відхідних лініях.

Автоматичні вимикачі призначені для автоматичного роз'єднання електричних ланцюгів при коротких замиканнях або ненормальних режимах роботи, а також для частого спрацьовування і відключення. Автоматичні вимикачі вибираються відповідно до наступних умов.

$$U_{n.a} \geq U_{n.o.}$$

$$I_{n.a} \geq I_{n.c.}(3,40)$$

$$B.p. \geq K_{н.т.} I_{раб}$$

$$I_{prem.failure} \geq I_{sh.c.}$$

де, $U_{n.a}$ - номінальна напруга машини

$U_{n.y.}$ - номінальна напруга установки

B - номінальний струм машини

$U.y.$ - номінальний струм установки

$I_{раб}$ - номінальний або робочий струм установки.

$K_{н.т.}$ - коефіцієнт надійності випуску.

Іпредкл. - максимальний струм короткого замикання, який автомат може вимкнути без пошкодження контактної системи.

Ік.з - максимально можливий струм короткого замикання в місці установки автомата.

Вибір автомобіля для першої виїзної лінії.

Робочий струм лінії

$$I_{\text{роб}} = S / \sqrt{3} U_n = 65,3 / 1,73 \cdot 0,4 = 94,4 \text{ А (3,41)}$$

де S - загальна потужність першої лінії, $S_1 = 65,3 \text{ кВА}$ з попередніх розрахунків

Робочий струм визначаємо з урахуванням коефіцієнта тепловиділення

$$K_{\text{н.т.}} I_{\text{роб}} = 1,1 \cdot 94,4 = 103,8 \text{ (3,43)}$$

Для першої лінії живлення приймаємо автомат серії А3710В з $I_n = 160 \text{ А}$.

$$I_n \cdot r \geq 130 \text{ А} \quad I_{\text{н. fail}} = 33 \text{ кА}$$

$$U_{\text{н. а.}} = 440 \text{ В} \geq U_{\text{н. а.}} = 380 \text{ В}$$

$$I_{\text{н. а.}} = 160 \text{ А} \geq I_{\text{роб}} = 94,4 \text{ А (5,31)}$$

$$I_{\text{лм. off}} = 33 \text{ А} \geq I_{\text{ш. с.}} = 0,61 \text{ кА}$$

Максимальний струм короткого замикання береться з попередніх розрахунків.

Всі умови дотримані, а це означає, що машина підбрана правильно.

Вибір машини на другому вихідному рядку. Струм робочої лінії.

$$I_{\text{work}} = S_1 / \sqrt{3} U_n = 93,8 / 1,73 \cdot 0,4 = 134,6 \text{ А (3,43)}$$

Номінальний струм нагріву

НУБІП УКРАЇНИ

Кн.р Іраб $\approx 1,1 \cdot 134,6 \approx 148,3 \text{ А} (3,44)$

Для другої лінії В 300А В.р. Приймаємо автомат серії А3134 на 150А і Илим.

НУБІП УКРАЇНИ

Вибір машини на другому вихідному рядуку

Робочий струм лінії

Іраб $\approx 114,17 \cdot 1,73 \cdot 0,4 \approx 165,3 \text{ А}$

Приблизний струм тепловиділення.

НУБІП УКРАЇНИ

Кн.р Іраб $\approx 1,1 \cdot 165,3 \approx 181,8 (3,46)$

Для третьої лінії приймаємо автомат серії А3134 В = 300А В.р. = 300 А і

Иimit okl = 38 А.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.8.3-Технічні дані вибраних автоматичних вимикачів.

Тип винищувача	Номинальний струм автоматичного вимикача, А	Номинальний вихідний струм. АЛЕ	Обмеження струму замикання при напрузі 380В, А
A3710B	160	130	33
A3134	300	150	38
A3134	300	300	38

НУБІП УКРАЇНИ

Вибір трансформатора струму.

Підбір трансформатора струму зводиться до порівняння струму в форсованому режимі з струмом в первинному колі. Номинальний первинний струм.

НУБІП УКРАЇНИ

$I_{n1} \approx S_{n.t.} / \sqrt{3} U_{лп} \approx 350 / 1,73 \cdot 0,4 \approx 363,3 \text{ А} (3,47)$

тут, сн.т. - номінальна потужність обраного трансформатора

Номінальна напруга знизу.

Струм в ланцюзі в форсованому режимі.

Я працюю. $I \approx 1,3 \cdot 363,3 \approx 434,7 \text{ A}$ (3,48)

Вибираємо трансформатор струму серії ТК-30 з $U_{ном} \approx 660 \text{ В}$ $I_{ном} \approx 400 \text{ А}$ п 113 (л-6).

$I1 \approx 500 \text{ А} > \text{Працюю. } \approx 434,7 \text{ А}$ (3,49)

Вибраний трансформатор струму виконує умову початкового струму, тобто ми його остаточно приймаємо.

Вибір фрези.

Ножевий вимикач призначений для нечастого ручного вмикання і вимикання електрообладнання до 660В. Вибір ножового вимикача зводиться до порівняння робочого струму електроприладу з номінальним струмом, на який розрахована його контактна система. З попередніх розрахунків I_{rab}

$\approx 363,3 \text{ А}$

Рубильник серії П34 В $\approx 400 \text{ А}$ с. Приймаємо зі 113 (л-7).

$I_{r.rub} = 400 \text{ А} \geq I_{rab} = 363,3 \text{ А}$ (3,50)

Умова виконана, тобто послання вибрано правильно.

Вибір елітного обладнання.

Варіант високого бічного захисту.

У ланцюгах електропостачання споживачів високовольтні запобіжники використовуються переважно для захисту силових трансформаторів від струмів короткого замикання.

Номінальний струм від високої сторони трансформатора.

$$I_{v.tr.} = \frac{S_{n.tr.}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{350}{1,73 \cdot 10} = 20,23 \text{ А} \quad (3,51)$$

де $S_{n.tr.}$ – номінальна потужність силового трансформатора

Номінальна напруга на високому боці

Відповідно до номінального струму трансформатора вибираємо плавку вставку, яка забезпечує відстроювання від коливань струму намагнічування трансформатора.

$$I_v = (3 \dots 3) \cdot I_{v.tr.} = 3,5 \cdot 20,23 = 70,8 \text{ А} \quad (3,53)$$

Вибір запобіжника ПК-10/40 з запобіжником 40 А

Варіант роздільника

Роз'єднувач призначений для розмикання та замикання електричних кіл, які знаходяться під напругою, але без навантаження, створюючи видимий розрив. Сепаратор вибирається відповідно до наступних умов.

$$U_{n.r.} \geq U_{n.y.} \quad (3,53)$$

$$I_{v.p.} \geq I_{p.р.}$$

тут, $U_{n.r.}$ – номінальна напруга роз'єднувача

$U_{n.y.}$ – номінальна напруга установки

$I_{v.p.}$ – номінальний струм роз'єднувача

$I_{p.р.}$ – максимальний робочий струм.

З попередніх розрахунків $I_{p.р.} = 13,3 \text{ А}$, номінальна напруга з боку високого рівня $U_{n.y.} = 10 \text{ кВ}$

Приймаємо роз'єднувач РЛН-10/300 на $I_{v.p.} = 300 \text{ А}$ та $U_{n.r.} = 10 \text{ кВ}$.

Перевірка обраного відповідно до умов сепаратора.

$$U_{n.y.} = 10 \text{ кВ} \geq U_{n.o.} = 10 \text{ кВ}$$

$$I_{v.p.} = 300 \text{ А} \geq I_{p.р.} = 13,3 \text{ А}$$

Всі умови дотримані, а це означає, що сепаратор підібраний правильно.

Заносимо дані роздільника в таблицю.

Таблиця 3.8.4

Тип сепаратора	Номинальний струм сепаратора, А	Амплітуда обмежувача через струм короткого замикання, кА	Вага, кг
РЛН-10/300	300	п'ятнадцять	двадцять

Вибір високих і низьких бічних регуляторів.

Захист елементів електроустановки від перенапруги здійснюється за допомогою вентильних регуляторів з високої сторони виносимо розрядник перенапруг типу РВО-10, вентильний розрядник малої ваги, максимально допустима напруга $U = 13,7$ кВ, напруга пробоя при частоті 50 Гц не менше 36 кВ. З боку 0,4 кВ приймаємо запірний клапан типу РВН-0,5 п.65 (л-7).

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА РЕГУЛЬОВАНОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ДОЗАТОРА ГРУБИХ КОРМІВ

4.1 РОЗРОБКА (ВИБІР) СХЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ УСТАНОВКИ, ОПИС РОБОТИ СХЕМИ

У щитку управління встановлені пристрої керування та захисту електродвигунів установки. Живлення електричних ланцюгів здійснюється через автоматичні вимикачі QF1, QF2, QF3, а ланцюгів керування - через вимикач SF4. Перемикач SA1 задає один з режимів роботи приладу: «Авто», «Ручний» або «Мийка».

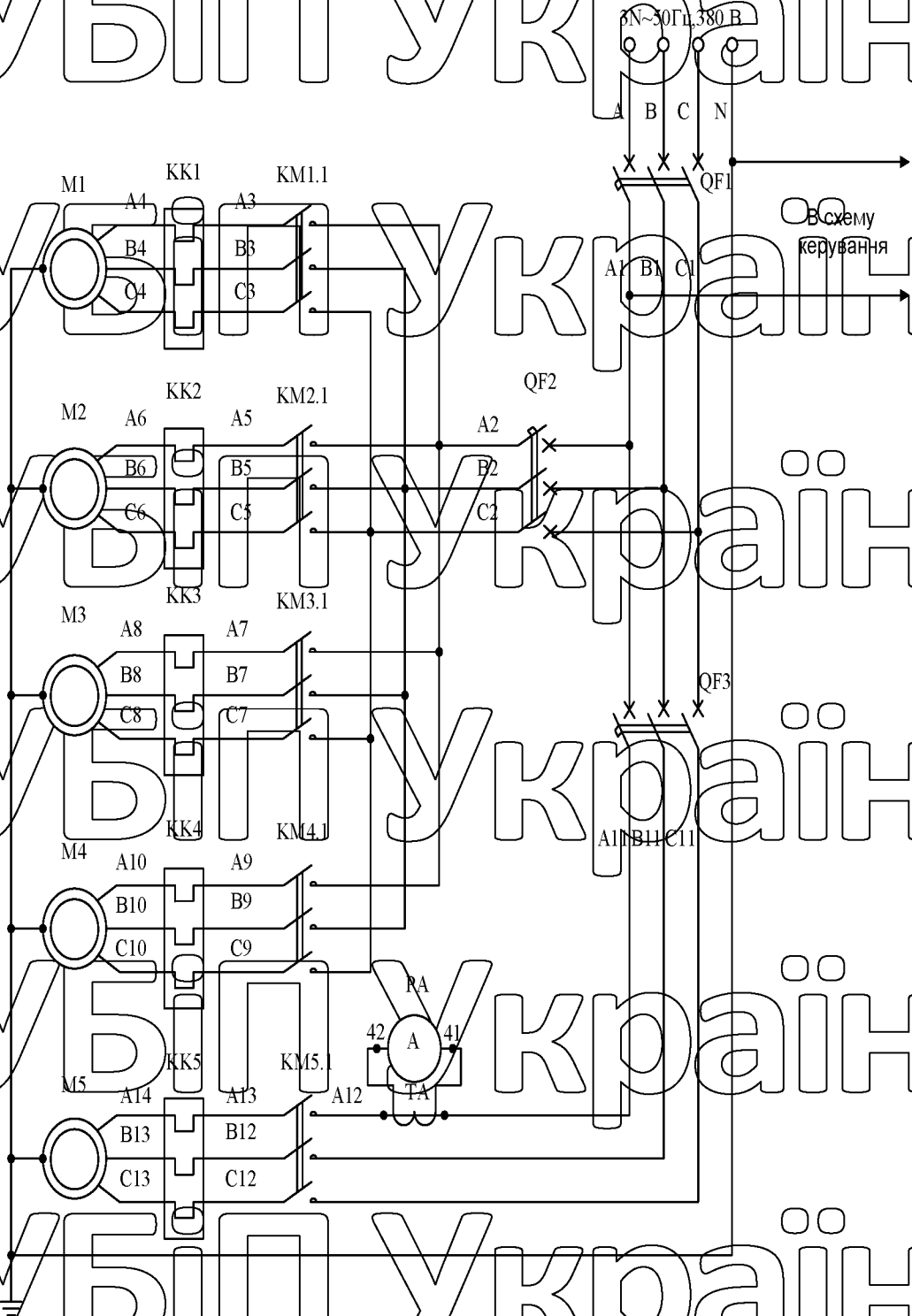
Для приготування кормових сумішей в автоматичному режимі перемикач SA1 встановлюють у положення «Автоматичний». При цьому спрацьовує реле KB2. Після натискання кнопки SB12, яка замикає ланцюг котушки пускового реле KB3, послідовно вмикаються електродвигуни дробарки M5, розвантажувального конвеєра M1, шнека M4, живильного насоса M2 і водяного насоса M3. Електродвигун розвантажувального конвеєра запускається із затримкою, необхідною для розгону дробарки M1. Затримка часу створюється реле часу KT1.

У ручному режимі роботи апарату для приготування кормосумішей перемикач SA1 встановлено в положення «Ручний». Механізми приладу вмикаються і вимикаються кнопками SB1 — SB10, дотримуючись необхідної послідовності пуску за технологічною схемою.

При митті коренеплодів перемикач SA1 встановлюють у положення «Миття». Перегородкові механізми вмикаються кнопками в такій послідовності: привід гвинтової шайби M4, привід живильного насоса M2, привід водяного насоса M3. Для зупинки механізмів натискайте кнопки «Стоп» у зворотному порядку.

Ступінь завантаження електродвигуна дробарки контролюють за

показаннями амперметра РА



M1	M2	M3	M4	M5
Транспортер вивантажувальний	Насос подачі води	Насос відкачування води	Шнек мийки	Дробарка

Рисунок 7 - Основна електрична схема живлення і захисту

електродвигунів установки АПК-10А

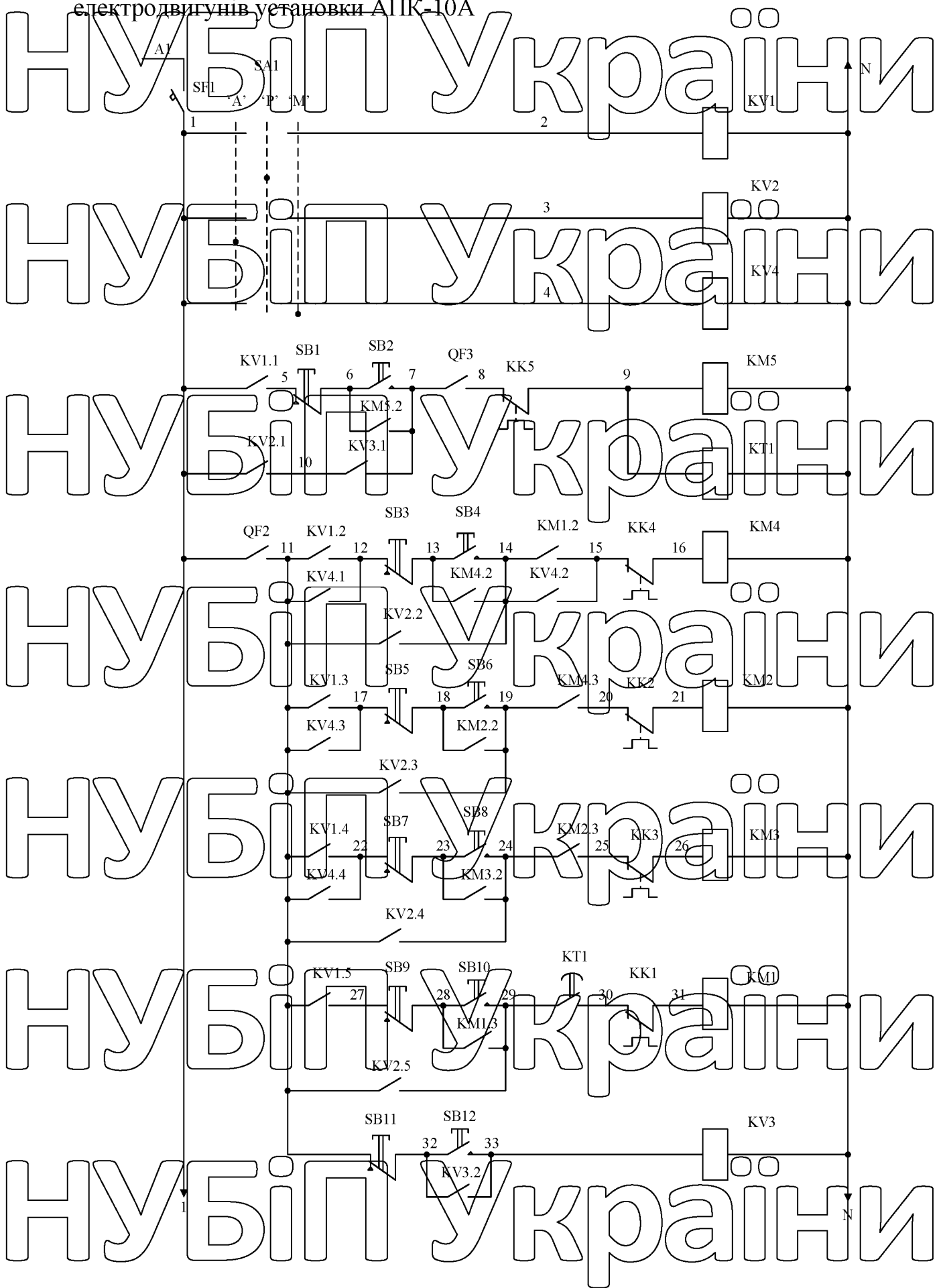


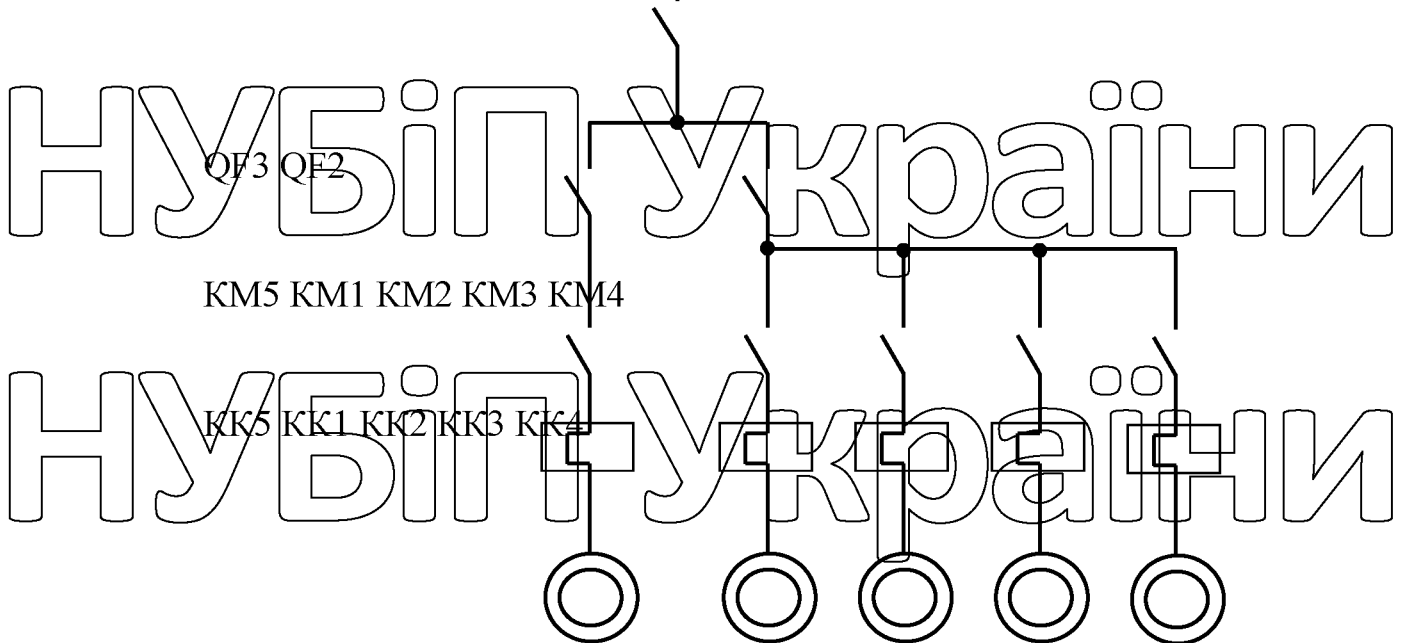


Рисунок 8 – Основна електрична схема керування блоком АПК-10А

ВИБІР ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ, КОМПЛЕКТНИХ ПРИБОРІВ

Складаємо розрахункову схему вибору пускозахисного обладнання

QF1



НУБІП України

M5 M1 M2 M3 M4

Рисунок 9 - Орієнтовна однолінійна схема вибору пускозахисної апаратури

Таблиця 9.1 - попередні відомості про вибір ПЗА

Марка двигуна	P _н , кВт	Єдин	що
4AM100S4SU1	3.0	6.7	6.5
4AM100C2Y2	4.0	7.9	7.5
4AM90L2Y2	3.0	6.1	6.5
МПЗ-2-31,5-90-КУЗ	1.1	2.75	5.0
4AM200L4VPU3	45,0	83,3	6,5

Визначаємо пускові струми електродвигунів:

$$I_{п1} = I_{н1} \cdot k_{i1} = 6,7 \cdot 6,5 = 43,55 \text{ А. (9.1)}$$

$$I_{п2} = I_{н2} \cdot k_{i2} = 7,9 \cdot 7,5 = 59,25 \text{ А.}$$

$$I_{п3} = I_{н3} \cdot k_{i3} = 6,1 \cdot 6,5 = 39,65 \text{ А.}$$

$$I_{п4} = I_{н4} \cdot k_{i4} = 2,75 \cdot 5,0 = 13,75 \text{ А.}$$

$$I_{п5} = I_{н5} \cdot k_{i5} = 83,3 \cdot 6,5 = 541,45 \text{ А.}$$

Ми вибираємо електромагнітні пускачі типу ПМЛ за такими умовами:

$$U_{пн} \geq U_{мер}; \quad I_{н.р.} \geq I_{н.д.}; \quad I_{н.р.} \geq \frac{I_{п.}}{6}; \quad (9.2)$$

Вибираємо електромагнітний пускач ПМЛ типу КМЛ-4.

Вибираємо електромагнітні пускачі типу ПМЛ-1200.04 з В_{н.п} = 10 А.

Перевіряємо вибрані лаунчери:

$$I_{н.п} = 10 > \frac{I_{п1}}{6} = \frac{43,55}{6} = 7,26 \text{ А.} \quad I_{н.п} = 10 > \frac{I_{п2}}{6} = \frac{59,25}{6} = 9,88 \text{ А.}$$

$$I_{н.п} = 10 > \frac{I_{н.д}}{6} = \frac{39,65}{6} = 6,61 \text{ А. } I_{н.п} = 10 > \frac{I_{н.д}}{6} = \frac{13,75}{6} = 2,29 \text{ А.}$$

Як видно з розрахунку, умова виконується.

Вибираємо теплове реле типу RTL:

$$\begin{aligned} \text{KK1: RTL-1012.04 (5,5...8) А з порогоми відмови.} \\ \text{KK2: RTL-1014.04 (7...10) А з порогоми відмови.} \\ \text{KK4: RTL-1008.04 (2,4...4) А з порогоми відмови.} \end{aligned}$$

Вибираємо електромагнітний пускач ПМЛ-6200.04 типу KM5 з $I_{н.п} = 125$

$$I_{н.п} = 125 > \frac{I_{п}}{6} = \frac{541,45}{6} = 90,24 \text{ А.}$$

Перевіряємо обраний лаунчер:

$$I_{н.п} = 125 > \frac{I_{п}}{6} = \frac{541,45}{6} = 90,24 \text{ А.}$$

Як видно з розрахунку, умова виконується.

KK5: RTL-2063.04 з нетригерними межами (63...86) А.

Вибираємо автоматичний вимикач QF2 за умовами:

У випадках, коли один автоматичний вимикач захищає кілька електродвигунів, його вибирають за такими умовами:

$$I_{a.nom} = \sum I_{dv.nom}; I_{ue} = K_{ru}(\sum I_{dv.nom} + I_{dv.nom} \cdot n_{bK_i} \cdot n_b), \quad (9.3)$$

де $K_{ru} = 1,25$ - коефіцієнт, що враховує похибку (розкид) уставки за рахунок струму відключення електромагнітного розчіплювача (приймається згідно технічної характеристики автоматичного вимикача);

$K_i \cdot n_b$ - число пускового струму двигуна з найбільшим пусковим струмом;

$$\sum I_{dv.nom} - \text{сума номінальних струмів одночасно працюючих електродвигунів, А;}$$

$I_{dv.nom} \cdot n_b$ - номінальний струм найпотужнішого двигуна.

Виберіть автоматичне перемикання:

$$\Sigma I_{\text{дв.ном}} = (6,7 + 7,9 + 6,1 + 2,75) = 23,45 \text{ А.}$$

Вибираємо автомат типу ВА51-31 з номінальною потужністю 25 А.

Перевіряємо перехід умовно:

$$I_{\text{ue}} = 1,25 \cdot (15,55 + 7,9 \cdot 7,5) = 93,5 \text{ А.}$$

Каталожне значення струму відключення електромагнітного розчіплювача:

$$I_{\text{ue}} = 10I_{\text{nr}} = 10 \cdot 25 = 250 \text{ А. (9.4)}$$

Кому ми бачимо, що умова виконується і автоматичний вимикач не вимикається

при запуску електродвигунів.

Поточний достаток параметри несправності термічного розчеплення машини:

$$K = \Sigma I_{\text{дв.ном}} / I_{\text{nr}} = 23,45 / 25 = 0,938. (9,5)$$

Ставимо регулятор в положення 0,938.

Замовлення: Вимикач автоматичний ВА51-31-341110P30УХЛЗ, 380В, 50Гц, 25 А, ступінь захисту затискачів IP20, ТУ 16.641.002-83.

Вибираємо автоматичний перемикач QF1:

$$\Sigma I_{\text{дв.ном}} = (83,3 + 6,7 + 7,9 + 6,1 + 2,75) = 106,75 \text{ А.}$$

Вибираємо автомат типу ВА51-33 з номінальною потужністю 125 А.

Перевіряємо перехід умовно:

$$I_{\text{ue}} = 1,25 (23,45 + 83,3 \cdot 6,5) = 706,125 \text{ А.}$$

Каталожне значення струму відключення електромагнітного розчіплювача:

$$I_{\text{ue}} = 10I_{\text{nr}} = 10 \cdot 125 = 1250 \text{ А.}$$

кому бачимо, що умова виконується і автоматичний вимикач не вимикається при запуску електродвигунів.

Поточний достаток параметри несправності термічного розчеплення машини:

$$K = \sum I_{dv.nom} / I_{nr} = 106,75 / 125 = 0,854.$$

Ставимо регулятор в положення 0,854.

Замовити: Вимикач автоматичний ВА51-33-341110P30УХЛ3, 380В, 50 Гц, 125 А, ступінь захисту затискачів IP20, ТУ 16.641.002-83.

Вибираємо автоматичний вимикач QF3 за такими умовами:

$$I_{an.nom} \geq I_{dv.nom}; T_{ue} \geq K_{ru} \cdot I_{ip}, (9.6)$$

де $C_{ru}=1,25$ - коефіцієнт, що враховує похибку (розкид) визначення відповідного струму розмикання електромагнітного розчіплювача (приймається згідно технічної характеристики автоматичного вимикача).

$$I_{dv.nom} = 83,3 \text{ А.}$$

Вибираємо автомат типу ВА51-33 з номінальним роз'єднувачем на 100 А.

Перевіряємо перехід умовно:

$$I_{ue} \geq 1,25 \cdot 541,45 = 676,8125 \text{ А.}$$

Каталожне значення струму відключення електромагнітного розчіплювача:

$$I_{ue} = 14 I_{nr} = 14 \cdot 100 = 1400 \text{ А.}$$

кому бачимо, що умова виконується і автоматичний вимикач не

вимкнеться при запуску електродвигунів.

Поточний достаток параметри несправності термічного розчеплення машини:

$$K = \sum I_{dv.nom} / I_{nr} = 83,3 / 100 = 0,833.$$

Встановлюємо регулятор на 0,833.

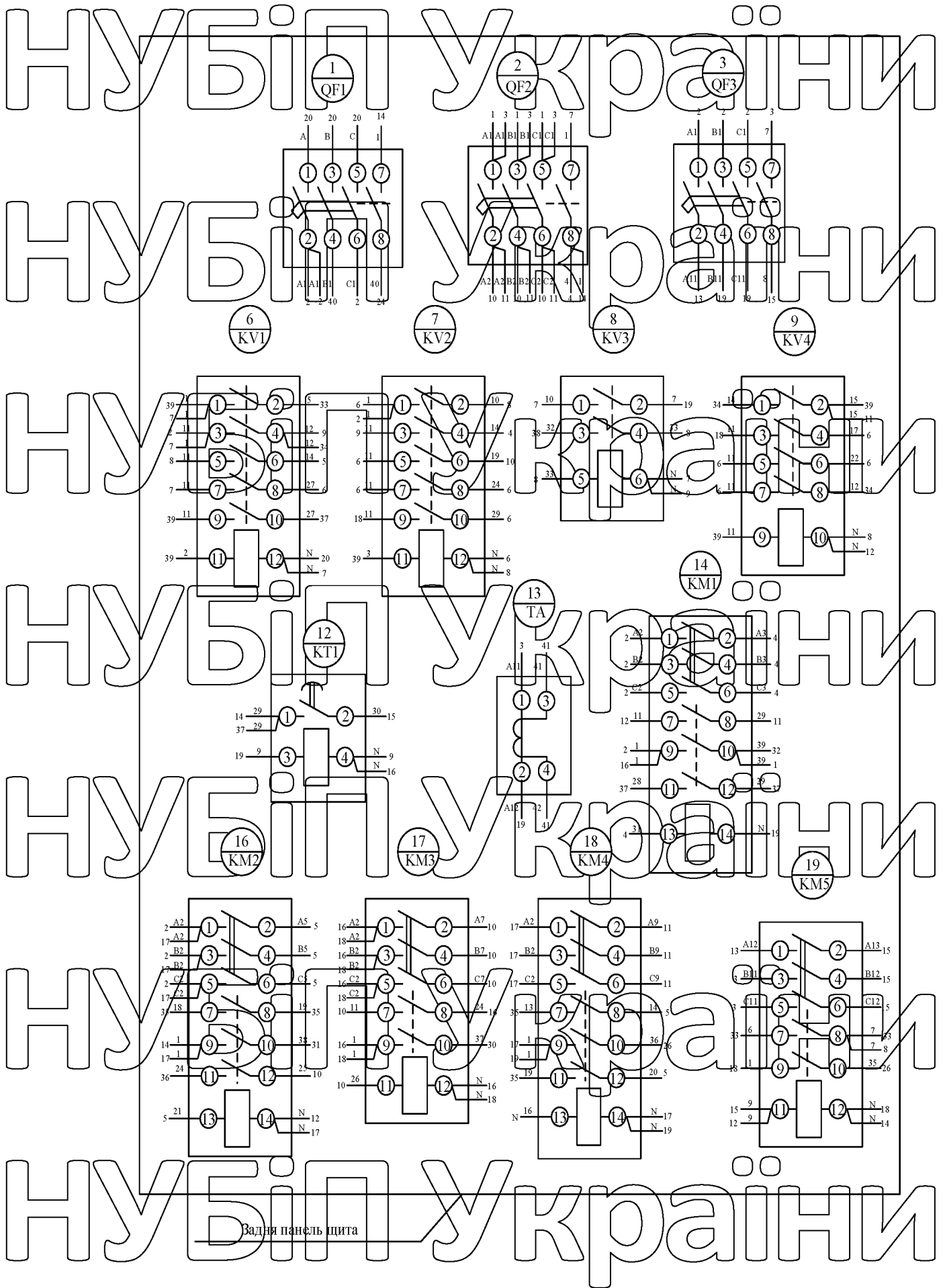
Вибираємо ступінь захисту автоматичного вимикача ВА51-33-341110P30УХЛЗ, 380В, 50Гц, 100А, ІЧ20, затискачі ТУ 16.522.157-83 [2, с.124].

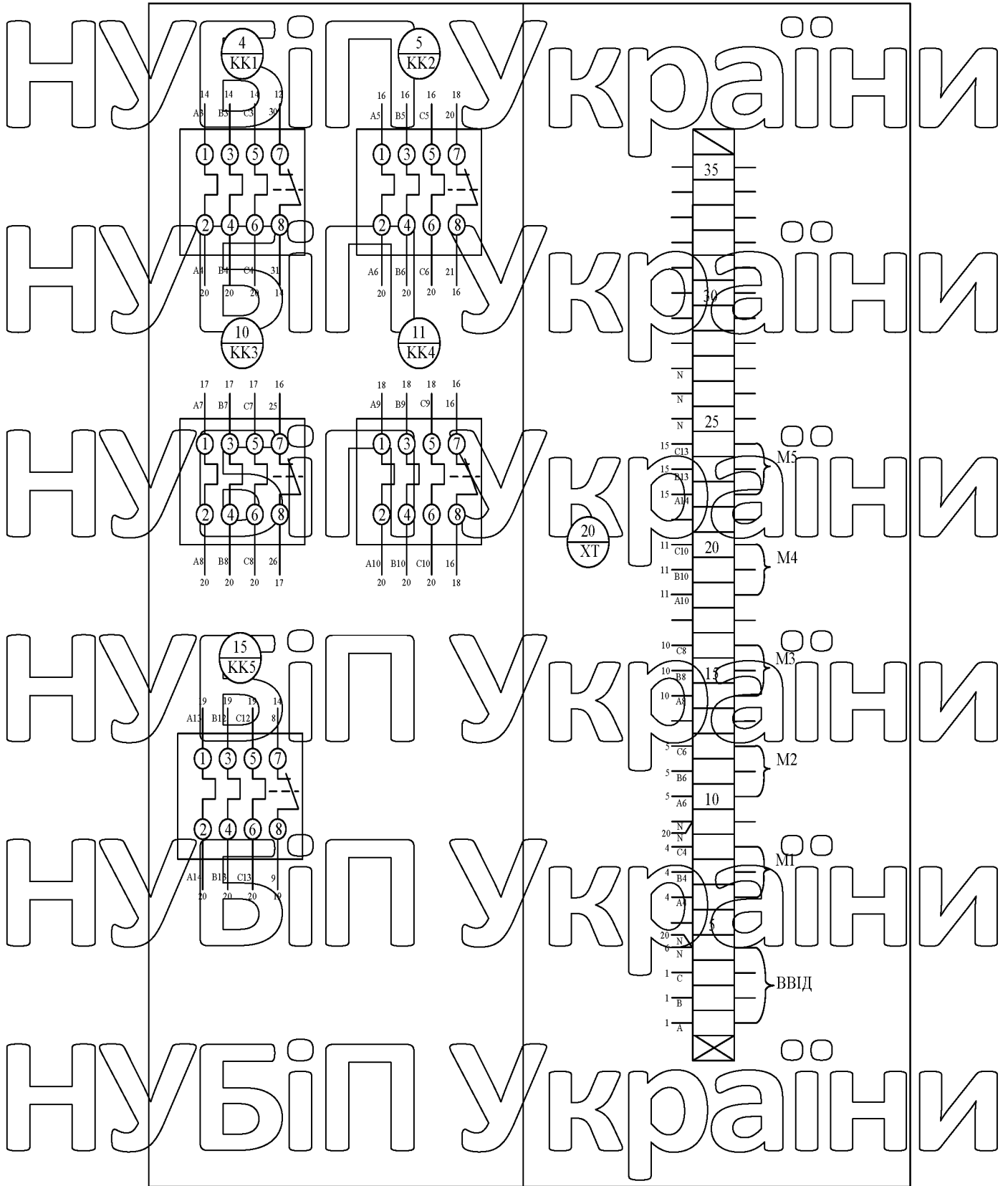
Для підключення щита управління до електрощита з урахуванням умов селективності вибираємо автоматичний вимикач ВА51-33-340010P30УХЛЗ, 380В, 50Гц, 160 А, ступінь захисту клем ІР20, ТУ 16.641.002-83.

РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІ ТА СХЕМИ ВНУТРІШНІХ З'ЄДНАНЬ БЛОКУ КЕРУВАННЯ

Схеми підключення — це конструкторські документи, які описують збірку компонентів автоматизованого пристрою або продукту, а також показують проводку, кабелі, джгути або трубопроводи. Схеми пристроїв, що встановлюються в щитах або щитах керування, готують на основі функціонально-технологічних схем автоматизації, основних схем автоматизації, схем електропостачання, а також загальних видів щитів і щитів.

Схеми підключення використовуються при монтажі та налагодженні засобів автоматизації, а також при експлуатації. Вони використовують три методи для розробки схем з'єднання друкованих плат: графічні, адресні та табличні. У даному проекті використовується адресний метод, який полягає в тому, що між окремими елементами пристроїв, встановлених на щитку, не розмежовуються лінії зв'язку. Ми розміщуємо цифрову або буквено-цифрову адресу цього пристрою чи елемента поруч із точками з'єднання проводів на кожному пристрої чи елементі.

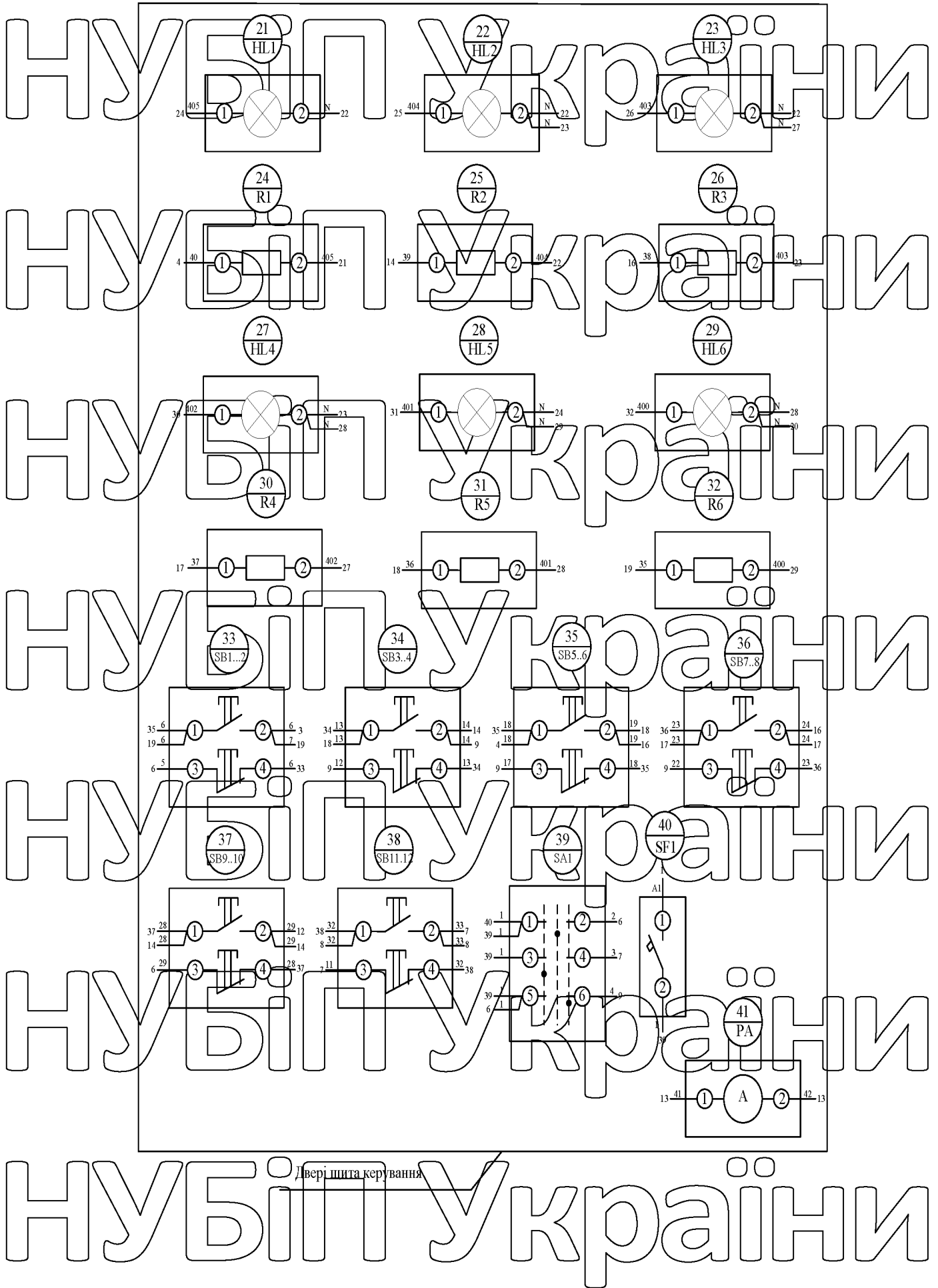




Задня панель щита

Бокова панель щита

НУБІП у країни



Двері щита керування

Маркування	назва	Номер	Примітка
КГ1	Реле часу ВД43, ТУ 16.523.585-80	1	U _н =220В
QF3	Автоматичне перемикання ВА51-33-341110P30УХЛ2, ТУ 16.641.002-83	1	І _{н.р.} =100 А
QF2	Автоматичне перемикання ВА51-31-341110P30УХЛ2, ТУ 16.641.002-83	1	в.р. = 25 А
QF1	Автоматичне перемикання ВА51-33-341110P30УХЛ2, ТУ 16.641.002-83	1	І _{н.р.} =125 А
КМ1-4	Електромагнітний пускач ПМЛ-1200.04А, ТУ 16.644.001-83	4	В.п. = 10А
КМ5	Електромагнітний пускач ПМЛ-6200.02А, ТУ 16.644.001-83	1	В.п. = 125А
СС1,3	Теплове реле РТЛ-1012.04, ТУ 16.523.549-82	1	І _{сп} =(3,5...8)А
СС2	Теплове реле РТЛ-1014.04, ТУ 16.523.549-82	1	І _{сп} =(7...10)А
СС4	Теплове реле РТЛ-1008.04, ТУ 16.523.549-82	1	І _{сп} =(2,4...4)А
СС5	Теплове реле РТЛ-2063.04, ТУ 16.523.549-82	1	І _{сп} =(63...86)А
-	Префікс підключення для пускачів РМЛ, ПКЛ, ТУ 16.523.554-78	5	І _{н.} =8 А
I	Трансформатор струму ТВК-0,4-У2, ТУ 16.717.137-83	1	40/5
КВ1-4	Проміжне реле ПЕ-21, ТУ 16.523.593-80	4	S _{ср} = 8 ВА
ХТ	Збрха хомутів ЗН-35, ТУ 16.526.462-79	1	35 затискачів
R1,2,3	Струмообмежувальний резистор МЛТ-0,5 ГОСТ 6513-75	6	0,51 кОм
НЛ1,2,3	світлосигнальна арматура типу АС, ТУ 16.535.930-76	6	---
РА	Амперметр Е527 ГОСТ 22261-82	1	0-40 А

12. Перелік відібраного електрообладнання

Маркування	назва	Номер	Примітка
SF	Однополюсний вимикач		
	АЕ1030УХЛЗ, ТУ 16.522.021-78	1	IN=10А
SB1,2-11,12	Кнопковий пост		
	ПКЕ112-2У3, ТУ 16.642.046-83	6	Ін.=6 А
SA	Перемикач камери універсальний		
	ПКУ-В, ТУ 16.642.046-86	1	Ін.=10 А
M1	Двигун асинхронний		
	4AM100C4СУ1, ТУ 16.510.827-83	1	P _н =3,0 кВт
M2	Двигун асинхронний		
	4AM100C2У2, ТУ 16.510.776-81	1	P _н =4,0 кВт
M3	Двигун асинхронний		
	4AM90L2У2, ТУ 16.510.776-81	1	P _н =3,0 кВт
M4	Мотор-редуктор		
	МПз-2-31,5-90-КУ3, ТУ 2.056-232-85	1	P _н =1,1 кВт
M5	Двигун асинхронний		
	4AM200L4УПУ3, ТУ 16.510.810-83	1	P _н =45 кВт
-	Кабель АВВГ - 4 шт×4; ТУ 19.20.06-81	40 м	Адоп.=27 А
-	Кабель АВВГ - 4 шт×50; ТУ 19.20.06-81	10 м	Адоп.=110 А
-	Труба металева тип 25 ГОСТ 3262-75	40 м	

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЯ МОНТАЖУ, НАЛАГОДЖЕННЯ І ТЕХНІЧНОЇ
ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

5.1. Заходи з організації монтажу і налагодження електрообладнання

Електромонтажні роботи проводяться відповідно до вимог нормативних документів. Монтажні роботи в комбікормовому цеху ВАТ «Фепма ВРХ» проводяться поетапно, включаючи організацію бригад для складання окремих одиниць обладнання.

На підготовчому етапі:

1. Вивчення та контроль технічної документації.
2. Перевірка готовності та приймання обладнання до монтажу.
3. Виготовлення нестандартних вузлів і деталей.
4. Перевірте комплектність обладнання перед його встановленням.

На головній сцені:

1. Виставлення оцінок робіт.
2. Розташування обладнання.
3. Монтаж обладнання.
4. Випробування обладнання.
5. Видача документів приймання та породження.

Пусконаладжувальні роботи поділяються на етапи: підготовчий, пусконаладжувальний і завершальний.

Підготовчий етап включає:

1. Знайомство з технічною документацією на електрообладнання та технологією виробництва.
2. Технічний контроль обладнання та окремих частин, виявлення відхилень від технічних умов, помилок виготовлення та монтажу.
3. Підбір виконавців та забезпечення їх усіма необхідними механізмами, допоміжним обладнанням, пристроями та інструментом.

4. Перевірити усунення несправностей, виявити їх в обладнанні, перевірити змащення.

5. Перевірити наявність сировинних та енергетичних ресурсів.

У пусконаладжувальний період проводяться наступні роботи:

1. Контрольна перевірка в режимі холостого ходу з налаштуванням окремих вузлів на необхідні режими та норми.

2. Випробування обладнання під навантаженням з перевіркою всіх настроюваних параметрів.

3. Регламентация методів роботи за кількісними та якісними показниками, в тому числі електричної частини та автоматики, що входять до технічної лінії.

4. Провести контрольні випробування електрообладнання в робочих режимах.

5. Навчання оперативного персоналу замовника правилам експлуатації електрообладнання протягом усього періоду навчання.

На завершальному етапі

1. Розробка рекомендацій щодо забезпечення безперебійної роботи обладнання та досягнення оптимальних режимів роботи.

2. Розробка рекомендацій з техніки безпеки та виробничої санітарії.

3. Складання технічного звіту про пусконаладжувальні роботи.

Дозвіл на введення в експлуатацію встановлених електроустановок, у тому числі електрообладнання виробничих приміщень, видає державна приймальна комісія. Порядок введення в експлуатацію електроустановок визначається відповідними нормативними документами.

5.3. Планування технічних робіт і поточного ремонту енергетичного обладнання

Планування технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання здійснюється виходячи з нормативних значень кратності і трудомісткості цих робіт з урахуванням умов експлуатації, що склалися в господарстві.



Д Технічні заходи включають:

- Зменшення втрат електроенергії в мережах і трансформаторах;
- автоматизація виробничих процесів;

- правильне використання електроосвітлювального обладнання;

- Зменшення втрат електроенергії через поганий технічний стан робочих машин.

Організаційна діяльність передбачає нормування енерговитрат на виробничу одиницю або площу та вдосконалення систем обліку електроенергії.

До заходів економічного характеру належать удосконалення методики

визначення рівня споживання електроенергії; матеріальне стимулювання економічного використання електроенергії.

НУБІП УКРАЇНИ

Активний вимір енергії на фідері здійснюється трифазним лічильником СА4У, який підключається через трансформатор струму ТК-40 на НЧ підстанції ЗГП-160.

Одним із заходів зменшення втрат енергії є компенсація реактивної потужності, яка забезпечується використанням спеціальних конденсаторних батарей.

Питомі втрати потужності в електроприводі залежать від навантаження, тобто необхідно обмежити роботу двигуна на холостому ході. Якщо електродвигун навантажений менше 45% від номінальної потужності, його необхідно замінити.

РОЗДІЛ 6

ЗАХОДИ З БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ОБ'ЄКТІ ТА ВИБІР ЗАХИСНИХ
ЗАСОБІВ

Передмова

Основним завданням провідних інженерно-технічних працівників і спеціалістів сільськогосподарства в галузі охорони праці є неухильне виконання правил охорони праці та виробничої санітарії в сільськогосподарському виробництві.

У цьому розділі проводиться аналіз умов праці, заходи індивідуального захисту обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом, інші заходи щодо усунення небезпечних і шкідливих факторів, розраховуються заземлювальні пристрої, а також заходи щодо забезпечення пожежної та блискавкозахисту. . захисту.

6.1 Аналіз умов праці на підприємстві та визначення категорій виробництва, приміщень і класів виробничих зон

Відгодівельний комплекс Boskarpsgården розташований у районі з помірним кліматом. Середня тривалість блискавки становить 60 годин на рік. Кормова зона включає приміщення і споруди, що забезпечують нормальну роботу обслуговуючого персоналу. Всі дороги, під'їзди та території асфальтовані.

На фермі встановлено централізовану замкнуту систему водовідведення. Територія, на якій розташований відгодівельний пункт тваринницької ферми, огорожена, засіяна газоном і висаджена плодовими деревами.

На кожному робочому місці є індивідуальні аптечки та інструкції з умов праці. Весь обслуговуючий персонал комбикормового заводу регулярно проходить інструктаж з умов праці. Кошти виділяються на забезпечення охорони праці.

У таблиці 6.1 наведені категорії виробництва, приміщення та класи виробничих зон.

У виробничих приміщеннях меху приготування кормів тваринницької ферми вологість. У виробничих приміщеннях повітря газоподібне і містить

велику кількість пилу. Є природне освітлення. Робота технічного та електрообладнання створює шум, що перевищує норму. В аварійному режимі роботи електроприймачів люди можуть отримати ураження електричним струмом, а також існує небезпека травмування при дотику до обертових або рухомих частин. Забороняється використовувати машини та механізми з частинами, що обертаються, без захисних огорож або без дотримання спеціальних заходів безпеки. У більшості машин і механізмів використовуються пристрої, що запобігають роботі обслуговуючого персоналу при обертальному або поступальному русі машин. Змішувач С-12 має кінцеві вимикачі на вантажних дверях, щоб запобігти вмиканню змішувача при відкритих дверях, коли в дверях знаходиться співробітник. Шкідливі та небезпечні фактори в складі кормів наведені в таблиці. 6.1

6.3 Розрахунок засобів індивідуального захисту

Одним із способів забезпечення охорони праці на робочих місцях у відгодівельному дворі тваринницької ферми є використання засобів індивідуального захисту, які застосовуються в електроустановках згідно з «Нормами оснащення засобами захисту», які вказані в додатку. Б.П. 1 «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» та «Правил безпеки при експлуатації електроустановок споживачів». Результати розрахунків наведені в таблиці. 6.2.

Таблиця 6.2

Шкідливі і небезпечні виробничі фактори кормоцеху

Робочі місця, технологічні лінії, приміщення та ділянки приміщень	Небезпечні та шкідливі фактори за ГОСТ 12.0.003-74										
	Фізичні				Хімічні		Біологічні	Психофізіологічні			
	Запаленість	Загазованість	Шум	Інші	Токсичні	Інші	Мікроорганізми	Інші	Фізичні перевантаження	Нервово-психологічні	Інші
Приміщення для переробки грубих і соковитих кормів	+	+	+	Рухомі частини	+				+		

Відділення для приготування кормів	+	+	+	Рухомі частини	+	-	+	-	+	+
Відділення для прийому вихідних продуктів	+	+	+	Рухомі частини	+	-	+	-	+	+
Кімната для обслуговуючого персоналу	-	-	+		-	-	-	-	-	+
Електрошитога	-	-	+	напруга	-	-	-	-	-	+
Санвузол	-	-	+		+	+	+	+	+	+
Коридор	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Тамбур	+	+	+		+	-	-	-	-	+
Душова	-	-	+		-	-	-	-	-	+

Необхідна кількість спецодягу, спецвзуття та інших засобів захисту визначається відповідно до "Норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та запобіжник пристосувань" (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Індивідуальні засоби захисту			
Найменування засобу захисту	Марка, тип	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Потрібна к-сть шт. пар
Показник напруги	ИН-92	ТУ25-04-1129-78	2
Комплект інструменту з ізолюваними рукоятками		ГОСТ 1115-79	2
Кліщі ізолюючі	К-1000	ТУ34-1632-75	2
Кліщі електровимірвальні	Щ-91	ТУ25-04-956-76	1
Рукавички діелектричні		ТУ38-105.977-76	12
Заземлення переносне		ТУ34-3816-74	2
Килимок діелектричний		ГОСТ 4997-75	12
Окуляри захисні	033-9	ГОСТ 12.4.003-74	2
Пояс запобіжний монтерський		ГОСТ 14185-77	2
Універсальні когті		ГОСТ 14331-77	2
Галоші діелектричні		ГОСТ 13385-78	2
Плакати і знаки безпеки		ГОСТ 12.4026-76	40

Медична аптечка

НУБІП Україна

6 5

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 7

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ
АВТОМАТИЧНОГО ДОЗУВАННЯ ГРУБИХ КОРМІВ

Порівняння інвестиційних проектів і вибір кращого з них рекомендується здійснювати з використанням таких показників:

чистий дисконтований прибуток (ЧДП) або інтегральний ефект;

індекс прибутковості (ІП);

внутрішня норма прибутковості (ВНП);

термін окупності.

Величину ЧДП при постійній нормі дисконту (K) визначають за формулою:

$$\text{ЧДП} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t} - K, \quad (7.1)$$

де R_t – результати, які досягаються на кроці t ;

Z_t – витрати, які здійснюються на кроці t (без капітальних вкладень);

T – тривалість розрахункового періоду;

E – постійна норма дисконту;

K – капітальні вкладення.

Результати, які досягаються у будь який період R_t , визначаються вартістю додатково отриманої яловичини R_t .

Капітальні вкладення у даному випадку будуть тільки на першому етапі експлуатації:

$$K = B_{ек}, \quad (7.2)$$

де $B_{ек}$ – вартість регульованого електропривода бункера-дозатора.

Норма дисконту приймається постійною і рівною $E = 0,17$.

Застосування автоматичного дозування грубих кормів забезпечує підвищення продуктивності худоби, на 30 % питому витрату електроенергії та витрату корму. Витрати при ручному дозуванні кормів становлять для ферми ВРХ на 800 голів 5,04 млн. грн, а при автоматичному дозуванні грубих кормів – 5,02 млн. грн.

Капітальні вкладення становлять 15,2 тис. грн..

Тоді ЧДП становитиме:

$$ЧДП = \frac{5,04 - 3,01}{1 + 0,17} - 0,0152 = 0,01044 \text{ млн. грн.}$$

Індекс прибутковості, який є відношенням суми приведених ефектів до величини капітальних вкладень, розраховується за формулою

$$ПІ = \frac{1}{K} \cdot \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \cdot \frac{1}{(1 + E)^t} \quad (7.3)$$

Індекс прибутковості тісно пов'язаний з ЧДП, якщо ЧДП позитивний, то ПІ

більший за одиницю і навпаки. Якщо ПІ більший за одиницю, проект ефективний, якщо ПІ менший за одиницю – неефективний.

Індекс прибутковості

$$ПІ = \frac{1}{0,0152} \cdot \frac{5,04 - 3,01}{1 + 0,17} = 1,69.$$

Внутрішня норма прибутковості $E_{ВН}$ (ВНП) є нормою дисконту, при якій величина/приведених ефектів дорівнює приведеним капітальним вкладенням. $E_{ВН}$ визначається при розв'язанні рівняння:

$$ВНП = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1 + E_{ВН})^t} \quad (7.4)$$

Коли ВНП дорівнює або більше потрібної інвестору норми прибутку на капітал, інвестиції у даний інвестиційний проект виправдані. В іншому разі вони недоцільні.

$$ВНП = \frac{5,04 - 3,01}{1 + 0,17} = 25,6 \text{ грн/рік.}$$

Термін окупності – мінімальний часовий інтервал (від початку здійснення проекту), за межами якого інтегральний ефект стає і в подальшому залишається невід'ємним.

Внутрішня норма прибутковості складає 25,6 тис. грн./рік, а термін окупності системи автоматичного дозування грубих кормів – 1,5 року.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз господарської діяльності та стану електрифікації виробничих процесів на МПП «Лука» Малинського району Житомирської області.

2. Обґрунтовано технічне оснащення приміщення комбикормосховища на станції відгодівлі великої рогатої худоби, яке забезпечує механізацію найважливіших технічних процесів у комбикормосховищі.

3. Розумна система електричного обладнання для розведення великої рогатої худоби та вибране електричне обладнання.

4. Розроблено витратомір корму. Дослідження витратоміра показали, що похибка вимірювання витрати грубих кормів у безперервному потоці не перевищує 5% в діапазоні витрат корму в діапазоні 0,15 – 2,5 кг · с⁻¹ для соломи, 1,5 – 12,0 кг · с⁻¹ на силос

5. Стабілізація дозування грубих кормів досягається з коефіцієнтом варіації 11 %, а відхилення математичного сподівання від заданого значення витрати корму не перевищує 3 %, що свідчить про високу якість дозування. При цьому знижується питома витрата електроенергії по соломі на 30,5 %, по силосу — на 27,5 %.

6. Розглянуто питання електропостачання комбінованого фідеру, визначено потужність підстанції та проведено розрахунок мережі 0,38 кВ.

7. Розроблено заходи з монтажу, налагодження та експлуатації електрообладнання, визначено чисельність електрообслуговуючого персоналу, встановлено графіки технічного обслуговування та поточного ремонту електрообладнання. Розглянуто питання безпеки праці та пожежної безпеки у відгодівельному цеху тваринницької ферми.

8. Використання системи автоматичного дозування грубих кормів дає дисконтований чистий прибуток 10440 грн., показник рентабельності 1,7, термін окупності 1,5 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дипломне проектування енергетичних та електротехнічних систем в агропромисловому комплексі : навч. посібник для студентів ВНЗ / Іноземцев Г.Б., Казирський В.В., Лут М.Т., Радзько І.П., Синявський О.Ю. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К., 2014. – 525 с.

2. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ – 2017).

3. ДНАОП 0,00. – 1.32 – 01. Правила улаштування електроустановок. Електрообладнання спеціальних електроустановок. – К.: ПП «Фірма Гранмна», 2001. – 117 с.

4. ДБН В.2.5. – 23 – 2003. Інженерне обладнання будівель і споруд. Проектування електрообладнання цивільних об'єктів. Державний комітет України з будівництва та архітектури. – К.: 2004. – 128 с.

5. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Затверджено наказом Міністерства палива та енергетики України № 258 від 25.07.2006. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України за № 1143/13017 від 25.10.2006.

6. Правила технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж / Держенергонагляд України.: -К.: «Ди-конт», 1995.- 81 с.

7. Правила користування електричною енергією. Затверджено постановою НКРЕКП України від 31.07.96 р. № 28 в редакції постанови НКРЕКП України від 17.10.2005 р. № 910. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 листопада 2005 р. за № 1399/11679

8. Правила користування електричною енергією для населення. – К.: ДУ «НТУКЦ» ОЕЕ, 2002. – 34

9. Правила користування тепловою енергією. Затверджено наказом Міненерго України та Держбуду України від 28.10.99 N 307/262. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30 листопада 1999 р. за N 825/4118.

10. Закон України «Про енергетику». В редакції від 01.07.2010 р. N 2388-VI

11. Закон України «Про енергозбереження». (Відомість Верховної Ради України (ВВР), 2006 р., № 15, ст. 126)

12. Закон України від 20 лютого 2003 р. № 555-IV «Про альтернативні джерела енергії»

13. ДНАОП 0.001.21. – 98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. / Держнаглядохоронпраці України. – К.: Аснова, 1998. – 380 с.

14. ССБП ДСТУ 2293-93. "Система стандартів охорони праці. Терміни та визначення"

15. ДСТУ 2272-93 Пожежна безпека. Терміни та визначення.

16. Основи електроприводу: Підручник / Ю. М. Лауриненко, П. Г. Савченко, О. Ю. Синявський та ін.; За редакцією Ю. М. Лауриненка. – К. : Видавництво «Ліра-

К», 2015. – 504 с.

17. Червінський Л. С., Сторожук Л. О. Електричне освітлення та випромінювання: Посіб. – К.: Видання ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011. – 214с

18. 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. (Сорус)

19. Казирський В.В. Електропостачання агропромислового комплексу: доп./ В.В.Казирський, В.В.Каплун, С.М.Волошин. – К. : Аграрна освіта, 2011. – 448 с.

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

21. Лут М.Т., Радзько І.П., Тракай В.Г., Чміль А.І. Охорона праці в сільських електроустановках: навчальний посібник для студентів ВНЗ / Лут М.Т., Радзько І.П., Тракай В.Г., Чміль А.І. – К.: Видавництво «Аграр Медіа Груп», 2012 р. – 430 с.

22. Довідник сільського електрика / За ред. В.С. Алейника – К.: Урожай, 1982 – 296 с.

23. Механізація виробництва продукції тваринництва. Під редакцією І.І.Ревенка, 1994.

24. Електропривод сільськогосподарських машин, агрегатів і потокових ліній: Підручник / Є.Л. Жулай, Б.В. Зайцев, Ю.М. Лауриненко та ін. Під ред. Ю.Л. Жулай – К.: Вища освіта, 2001.

25. Рамата А. Вентиляція такелажників у твердому та вологому кліматі / А. Рамата // 7th International Solid Climate HVAC Conference; Салгарі; Канада; 12-14 листопада 2012 р. Р. 176-183 (Сорус)

26. Електропривод і автоматика: навчальний посібник / [Синявський О.Ю., Савчанка П.П., Савчанка В.В. тощо]; під ред. О.Ю. Синявський – К.: Аграр Медіа Груп, 2015. – 604 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України