

(назва факультету)
Кафедра електричної інженерії
 (повна назва кафедри)

на здобуття освітнього ступеня

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва спеціальності)

Рецензент _____ Трембач Р.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії

(повна назва факультету)

Кафедра Електричної інженерії

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Коваль В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності)

студенту Івашуку Роману-Івану Ігорьовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Підвищення ефективності енергоспоживання виробництва

хлібо-булочних виробів

Керівник роботи Белякова Ірина Володимирівна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «22» січня 2024 року № 4/7-47

2. Термін подання студентом завершеної роботи червень 2024 року
3. Вихідні дані до роботи План основного виробництва підприємства; характеристика та перелік наявних потужностей; однолінійна схема електропостачання підприємства; схеми електричні живлення електроприймачів.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1. Аналітичний розділ
2. Проектно-конструкторський розділ
3. Розрахунковий розділ
4. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
1. Презентація.
2.
3.
4.
5.
6.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	Гурик О.Я., к.т.н., доцент кафедри МТ		
Нормоконтроль	Коваль В.П., к.т.н., завідувач кафедри ЕІ		

7. Дата видачі завдання _____ 30 січня 2024 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	15.03.2024	
2	Аналітичний розділ	28.03.2024	
3	Проектно-конструкторський розділ	30.04.2024	
4	Розрахунковий розділ	30.05.2024	
5	Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	03.06.2024	
6	Загальні висновки	05.06.2024	
7	Оформлення пояснювальної записки	07.06.2024	
8	Оформлення графічної частини	10.06.2024	

Студент

(підпис)

Івашук Р.-І.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Белякова І.В.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Іващук Р-І.І. Підвищення ефективності енергоспоживання виробництва хлібо-булочних виробів. 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра електричної інженерії, група ЕТс-41. - Тернопіль : ТНТУ, 2024. Стор. - 55; рис. - 4; табл. - 11; креслень - 5; джерел - 28.

У даній кваліфікаційній роботі Проаналізовано інвестиційну привабливість хлібобулочної галузі харчової промисловості з високою оборотністю капіталу та стабільним попитом на продукцію. Проведено оцінку основних категорій виробничого навантаження та наведено загальні характеристики джерел їх живлення.

Проведено аналіз проблеми енергозабезпечення хлібопекарського підприємства та підвищення енергоефективності виробництва хліба за рахунок вилучення та утилізації вторинних енергетичних ресурсів.

Було запропоновано покращити конвеєрну лінію між роздільною машиною та пружером. Розрахована механічна характеристики приводу та удосконалення схеми керування. Було обрано поперечний переріз кабелів. Дослідив фактор підвищення ефективності

Мережа освітлення виробничих приміщень і корпоративних приміщень також розрахована. Виконуються розрахунки для планування електропостачання підприємства, яке встановило обладнання КРП на високовольтній та низьковольтній сторонах розподільчої мережі.

Ключові слова: ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЖА, РОЗРАХУНОК, КОНВЕЄРНА ЛІНІЯ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Аналіз хлібопекарської галузі	8
1.2 Електропостачання заводу	10
1.3 Система Опалення та Вентиляції	12
1.4 Система водопостачання та заходи охорони праці	13
1.5 Аналіз технологій хлібопекарського виробництва	14
1.6 Аналіз технологій енергоефективності	16
2 ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	18
2.1 Загальна характеристика конвеєрних ліній	18
2.2 Пропозиції до удосконалення схеми керування конвеєра	19
2.3 Розрахунок механічної характеристики приводу конвеєра	20
2.4 Вибір поперечного перерізу кабелів	24
2.5 Опис спроектованої схеми керування	26
2.6 Дослідження факторів підвищення ефективності	29
3 РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ	31
3.1 Вихідні дані системи електропостачання	31
3.2 Розрахунок електронавантажень виробництва	32
3.3 Розрахунок центра електричних навантажень	37
3.4 Розрахунок освітлення та силового трансформатора	40
3.5 Розрахунок установок КРП	45
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	47
4.1 Метеорологічні чинники середовища хлібопекарського виробництва та їх вплив на організм людини	47
4.2 Долікарська допомога при харчових отруєннях	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	53
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	54

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість є важливою частиною харчової промисловості, задовольняючи потреби споживачів у продуктах харчування як джерелі енергії та поживних речовин.

Такі розбіжності в показниках зумовлені тим, що понад 50% виробництва переміщується в тіньові сектори економіки та дезінформацією про населення. Сегмент випічки має позитивний прогноз, зосереджуючись на зручності, свіжості, різноманітності та доступності хлібобулочних виробів.

Трансформацію та модернізацію необхідно проводити в основному в області технологічних процесів випікання хлібобулочних виробів, де зазвичай очікується позитивний вплив на споживання теплової та електричної енергії. При цьому необхідно досягти значного підвищення якості як проміжної, так і кінцевої продукції, а також покращення економічних показників її виробництва.

Предметом дослідження є раціональне використання вторинних енергетичних ресурсів та зниження енерговитрат і використання нових технологій у хлібобулочному виробництві.

Поставлена ціль: Підвищення ефективності систем енергопостачання є одним із пріоритетів діяльності енергосервісної компанії. Увага до цієї проблеми зумовлена необхідністю економії енергетичних ресурсів, ліквідації їх втрат та зменшення аварійних ситуацій у виробництві.

Завдання дослідження: підвищення енергоефективності енергетичної системи підприємства та зниження собівартості хлібобулочних виробів шляхом використання технології виробництва хлібобулочних виробів.

В умовах функціонування підприємств заміна застарілого обладнання з електрифікацією сучасних складних процесів підвищує надійність енергетичних систем, використовує вторинні енергетичні ресурси в корисних цілях та знижує витрати на енергію

Галузь включає виробництво хліба, булочок, тістечок та інших хлібобулочних виробів. Згідно з даними, хлібобулочні вироби складають значну частину валового внутрішнього продукту України.

Актуальним питанням є впровадження більш сучасних методів приготування тіста, які не тільки підвищують продуктивність праці, але й дозволяють підвищити якість продукції, скоротити тривалість процесу та супутні витрати, збільшити обсяги виробництва.

Цілі та задачі дослідження:

- Розрахунок оптимальної площі поперечного перерізу кабелів і провідникової продукції, комутаційних пристроїв, максимальних струмів і відповідних електричних пристроїв.

- Розрахунок мереж освітлення та вибір трансформатора.

- Підвищення ефективності виробництва хлібобулочних виробів за рахунок використання вторинних енергетичних ресурсів.

- Вибір системи електропостачання підприємства та розрахунок навантаження споживачів електроенергії.

- Аналіз енергоефективності та зменшення втрат електроенергії на промислових підприємствах.

1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз хлібопекарської галузі

Можна сказати, що фінансове становище більшості вітчизняних підприємств хлібопекарської галузі України є незадовільним. Серед причин – зменшення виробництва, збільшення частки збиткових підприємств, відсутність достатнього фінансового забезпечення. Дебіторська заборгованість капіталу, наявність значного морального та фізичного зносу основних засобів.

Норма капітальних вкладень на виробництво хлібобулочних виробів зменшилась порівняно з минулом роком на 9.8%. Така ситуація виникла через відсутність обігових коштів. Хлібобулочні вироби мають швидкий термін доставки 1-2 дні, а оплата за ці продукти відбувається протягом 1-3 місяців після продажу. Це негативно впливає на прибуток компаній хлібобулочних виробів для компаній. У тому числі не вигідні умови фінансування банку. Це показує, що з капітальних інвестицій, зроблених компаніями, невеликий відсоток з них має низьку рентабельність. Проте капітальні інвестиції у харчове виробництво борошна, крохмалю та крохмальних виробів у січні-червні 2023 зросли на 4% порівняно з попереднім роком.

Нині ринок хліба та хлібобулочних виробів, який майже повністю складається з внутрішнього виробництва, включає великі підприємства, середні підприємства, малі та середні підприємства, міні-пекарні. Водночас офіційна статистика свідчить, що великі пекарні випікають близько 36% хлібобулочних виробів. Решта продукції розповсюджується на споживчі ринки, крім статистичної звітності, і ця частка збільшується з кожним роком.

Найбільша проблема в цій галузі – технічне переоснащення. Це тому, що хлібобулочні печі старого зразка використовують (у 2-3) рази більше палива для випікання випічки, ніж сучасні печі.

Таблиця 1 - Динамікаи розвитку харчової промисловості України
21- 23 рр.

Виробництво тютюнових виробів та напоїв				Виробництво хліба		
	2021р.	2022р.	2023р.	2021р	2022р	2023р
1. Обсяг реалізованої проми-слової продукції, млн. грн.	254459,5	261764,4	254459,5	16638,6	17031,2	18135,5
– темп росту до 2020 р. , %	131,7	135,5	131,7	110,3	112,6	120,4
2. Фінансовий результат звичайної діяльності до оподаткування, млн. грн.	10421,4	8580,7	10421,4	100,6	121,4	167,6
– ріст до 2019 р. , %	212,5	175,3	212,5	35,4	42,1	58,8
3. Частка збит-кових під-приємств, %	38,2	37,6	38,2	37,1	39,4	38,3
4. Ступінь зносу основних фондів, %	43,5	43,7	43,5	43,6	46,3	44,9

Розглядаючи загальну ситуацію та тенденції розвитку хлібопекарської галузі як на корпоративному так і на мікрорівнях, виділяють наступні варіанти стимулювання розвитку хлібопекарської галузі.

1. Реструктуризація та реорганізація підприємств з оптимізацією виробничо-управлінської структури, створення міні-пекарні в складі хлібозаводу , оснащеним сучасним обладнанням. Це дозволяє значно скоротити витрати , швидко реагувати на запит споживачів , розширити асортимент і впровадити технологію високошвидкісної випічки.

2. Розробка та реалізація планів технологічного розвитку для переоснащення виробничих процесів обладнанням для відповідних умов праці

3. Удосконалити маркетингову політику регіонального ринку , витіснити підвищити якість та гнучкість цінової політики, зміцнити торгівельну мережу.

Отже стратегічні перспективи галузі пов'язані з консолідацією її комплексного розвитку, що потребує об'єднання зусиль як господарських організацій, так і державних контролюючих органів. Це дозволяє розширити асортимент продукції з урахуванням потреб різних категорій споживачів, знижувати енергоємності продукції, впроваджувати нові технології.

1.2 Електропостачання заводу

Постачання електроенергії хлібзаводу здійснюється з ПС "Загребелля" напругою 110/10 кВ власною ТП з дотриманням вимог чинних електротехнічних норм і правил.

Щодо надійності електропостачання, то відповідно до ПУЕ споживачі електроенергії хлібокомбінату відносяться до споживачів третьої категорії, крім водопровідної арматури, яка відноситься до першої категорії. Для них перебої з енергопостачанням означають збої у виробничих процесах і значний брак продукції.

Виходячи з цього встановлені два однотипні трансформатори номінальною потужністю 70% від максимального виробничого споживання.

Для цього в ТП використовуються знижувальні трансформатори напругою 6-10/0,4-0,23 кВ. Об'єкт ТП вибирається як окрема будівля або одноповерхова частина виробничої будівлі.

Основне технічне обладнання включає електродвигун та пускорегулююча апаратура. Напруга мережі для роботи - 380/220В, нейтраль надійно заземлена.

Для розподілу електроенергії використовуються розподільні шафи та вимикачі PR8501 серії.

Як пристрої пускового захисту використовуються магнітні пускачі типу ПМА і ДМЖІ і автоматичні вимикачі АП50В.

Живильно-розподільча мережа здійснюється кабелями марок АВВГ, АКВВГ, ВВГ, прокладеними по стінах в кронштейнах, лотках і трубах в підлозі. Кабелі висотою до 2 метрів захищені ділянками труб або кутниками. Для забезпечення безпеки людей у разі порушення ізоляції струмоведучих частин електрообладнання електрообладнання забезпечується заземленням. Заземлення здійснюється через нульовий провід кабелю живлення та контуром заземлення, виготовленим із сталеві смуги 40х4, а всі металеві частини системи і пристроїв з'єднані через кабель заземлення і сталеву смугу 20х4. Контур заземлення підключається до нульового проводу кабелю живлення та до сталеві конструкції приміщення

Залежно від надійності електропостачання споживачі електричної енергії виробничого цеху хлібопекарського виробництва відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – III категорії, пожежні насоси та інші електропожежогасильні засоби – до I категорії.

Велике споживання електроенергії та природного газу, необхідних для виготовлення хліба, створює значне навантаження на бюджети пекарень.

Крім того, оскільки ціни на енергоносії продовжують зростати, хлібопекарські компанії повинні збільшити енергоефективність без шкоди для якості кінцевого продукту. Це включає інвестиції в більш ефективне обладнання та впровадження стійких практик для мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Незважаючи на ці проблеми, багатьом пекарням вдалося адаптуватися та вирости на дедалі більш конкурентному ринку. Компанії, які вживають ефективних заходів для економії енергії та підвищення ефективності роботи, можуть контролювати витрати та пропонувати високоякісні продукти за конкурентними цінами.

Підводячи підсумок, можна сказати, що зростання вартості енергії є однією з найбільших проблем, з якими сьогодні стикається хлібопекарська промисловість.

1.3 Система Опалення та Вентиляції

Під постачанням тепла хлібзаводів розуміється постачання пари та гарячої води підприємствам.

Технічні потреби включають гарячу воду (для приготування тіста, приготування заварки та ін.) і пари (для кондиціонування повітря в ростійних камерах, парниках,) В інших процесах із температурою вище 100 С дозволяється використовувати пару, придатну для контакту з продуктами харчування, як джерело енергії для нагрівання.

Система опалення пекарні обладнана водою низького розрідження 2 труби. Опалювальні прилади - реєстри з гладких труб, в інших приміщеннях - конвектори "універсальні". Система опалення встановлена над стелею.

Виробничі приміщення пекарні обладнані механічними та природними системами вентиляції, призначеними для відведення тепла та вологи та забезпечення гігієнічних норм.

У камері для зберігання випічки в контейнерах передбачається підтримка параметрів внутрішнього повітря за допомогою автономної системи кондиціонування.

Окрім автоматизації систем живлення передбачена можливість централізованого відключення припливно-витяжних систем приміщень та диспетчерських у разі виникнення пожежі.

Для зниження шуму вентилятора під час роботи, крім віброізоляторів і гнучких вставок, в повітропроводах припливної та витяжної систем встановлені глушники.

Проект автоматизації систем припливної вентиляції передбачає:

- Автоматичне регулювання температури повітря
- Захист повітрянагрівачів від замерзання

Управління системою вентиляції пекарні здійснюється в дистанційному режимі за допомогою кнопки, що включається з виробничого приміщення.

Виробниче приміщення обладнане аварійною світловою та звуковою сигналізацією для нагрівання та заморожування. Прилади контролю і автоматики встановлені в шафі управління біля вентиляційної камери..Додатково у разі виникнення пожежі проектом передбачено відключення системи припливу та витяжки та відкриття засувки на байпасі системи дозування води .

1.4 Система водопостачання та заходи охорони праці.

Водопостачання здійснюється по міській мережі. Холодна вода підводиться по трубопроводу 65 мм з чавунних труб. Водомірна установка оснащена лічильником води марки Ш-С-15. В обвідній лінії встановлений кран з електроприводом.

Вода надається для пожежогасіння, господарсько-питного використання та промислових потреб. Витрати води на зовнішнє пожежогасіння – 10 л/д, на внутрішнє – 5 л/д. господарсько-питна потреба 1,94 м³/добу, технічна потреба 4,97 м³/добу.

Відповідно до технічного завдання холодна вода подається до камер, духовок, парогенераторів, технологічних мийних машин, автономних кондиціонерів, електрокотлів, з яких нагріта вода направляється в змішувач. Необхідний вхідний тиск становить 15,0 м.

На хлібзаводі спроектовано побутову ,виробничу та зливову мережі каналізації.

Побутові стічні води відводяться до по двох водостічних трубах діаметром 100 мм.Обсяг господарсько-побутових стоків 3,3 м³/од.

Виробничі стічні води об'ємом 1,35 м³/добу скидаються окремим водозбірником 100 мм. Всередині є дренаж для відведення дощової води яке здійснюється за допомогою двох отворів у двох стояках.

Планування об'єкта та розміщення технічного обладнання виконано з урахуванням заходів безпеки та вимог охорони праці.

З метою створення безпечних і хороших умов праці передбачені такі заходи:

- Забезпечення вибухо- та пожежної безпеки відповідно до категорії та вимог виробничого приміщення.
- Створення нормальної температури та вологості.
- Пряме місцеве всмоктування, де з'являється волога, Тепло -
Всмоктування з очисних ванн, печей.
- Створення оптимального освітлення.
- Розташування обладнання для забезпечення безпеки та простоти обслуговування, ремонту, очищення, очищення та евакуації персоналу в надзвичайних ситуаціях.
- Огородження рухомих частин обладнання.
- Зменшує рівень шуму та вібрації під час роботи пристрою .
- Огородження всіх частин обладнання під напругою, заземлення електричних систем
- Механізація підготовки та розкрою тканин, доставки тари до торгівлі готової продукції, використання електроенергії як палива, санітарно-технічні виробничі приміщення та готова продукція Сприяти покращенню стану

1.5 Аналіз технологій хлібопекарського виробництва

На хлібзаводі передбачена можливість прийому борошна, що доставляється безтарно муковозом, а також тарно у мішках. У складі встановлюється два бункери ємністю 9 т кожен, що дозволяє здійснити облік борошна та створити достатній оперативний запас. Бункер оснащений пристроєм для очищення транспортного повітря і пристроєм для вимірювання рівня борошна.

За допомогою компресора борошно з ємності подається через шлюз у відцентровий просіювач. Просіяне борошно , видалене від домішок заліза,

транспортуються в стаціонарну чашу тістомісильної машини за допомогою обертового шнека.

Знову вода подається з дозатора змішувача, нагрівається в електричному котлі, а інші інгредієнти зважують на вагах.

Під час приготування хліба тісто, подається в тістоділильну машину після чого потрапляє в розстойну камеру бродіння і поміщають у піч.

Частина тіста, зважена на вагах, поміщається на тістоподільник круглої машини потім на робочий стіл і, після до формувальної машини де виробляють булки.

Заготовки тіста поміщають у форми і транспортують до камери остаточного бродіння

Гарячий готовий продукт перекладають з лотків в контейнери ХКП-18 і транспортують до дверей камери зберігання, а потім викочується на транспортну рампу і транспортується за допомогою вантажопідйомного обладнання, завантаженого в автомобілі

Борошно, що надходить насипом, забирається через розвантажувальний рукав. Рукав з'єднаний з фланцем борошнопроводу і проходить через люк у стінці насипного сховища борошна для з'єднання з вантажівкою.

Борошно передається в один з двох бункерів-накопичувачів шляхом почергового приєднання іншого рукава завантажувального отвору бункера великого накопичувача борошна марки УЧМ-Ф-9. Стандартна тара борошна зберігається в коморі.

Платформа розвантажувальна призначена для вивантаження борошна та іншої сировини в тару. У холодильній камері КХС-2-6 зберігається сировина для виготовлення виробів. У системах вентиляції використання теплової енергії забезпечується рециркуляцією повітря в приміщеннях або використанням теплообмінних теплообмінників з використанням регенеративних теплообмінників або теплових труб.

Для замішування тіста встановлена тістомісильна машина ХПО-3 діжкою і механізмом для підйому і нахилу діжки в обидві сторони. Для поділу тіста доступні два типи тістоділильної машини .

Після розкачування тіста хлібна заготовка розкладається механізмом і вставляється у комірku розстійної машини маркою ІЕТ-75-ІІ.

Конструкція розстійної машини дозволяє змінювати час, протягом якого заготовки залишаються в шафі, і автоматично підтримувати параметри налаштування.

Розстійний апарат ІЗТ-7,6-ІІ для одночасного зберігання ємностей із заготовками також має автоматичну систему контролю вологості та температури

Випічка відбувається в печі , обладнаних електронагрівачем марки ІЕТ-74-ІІ.Зберігання і транспортування готової продукції відбувається на піддонах 740 x 450 мм, встановлених в контейнерах ХКЛ-18 марки .

Враховуючи негайну реалізацію свіжовипечених виробів в пекарні та 30% видачі готової продукції.

1.6 Аналіз технологій енергоефективності.

Відповідно до звітів хлібопекарської промисловості, печі можуть споживати більше 10% загальної енергії пекарні, 26-75% цієї енергії часто є неефективними.Печі енергоефективні, вони споживають принаймні в п'ять разів більше енергії, необхідної для нагрівання продукту.Більша частина цієї додаткової енергії втрачається у вигляді тепла у зовнішнє середовище.

Тип нагрівального елемента, який ви виберете для використання в духовці чи сушарці, впливатиме на теплову ефективність вашої системи. Згідно з повідомленням, газові пальники мають ККД 85-95%, а системи парового опалення – 70-80%.Через втрати на електростанціях і лініях електропередач буде поставлено лише близько 30% електроенергії.

Температура відхідних газів в печах з нагрівальними трубами становить 500-700 °С, а тепловий режим пекарної камери вимагає температури продуктів

згоряння 350 °С.

Нагрітий відпрацьований газ може бути використаний для нагрівання печі перед подачею повітря в піч. Це не тільки економить паливо, але й покращує умови горіння.

Якщо температура нагрітого повітря підвищується на 1 °С, то температура вихлопних газів також знижується. При високій температурі вихлопних газів вони послідовно (поступово) використовуються для підігріву води. Температура газу падає до 350 °С, а потім під час нагрівання повітря його температура падає до 200 °С.

У перспективі відпрацьовані гази можна використовувати в контактних теплообмінниках для нагрівання води. Глибоко охолоджуючи вихлопні гази можна значно збільшити коефіцієнт використання тепла палива.

Значної прямої економії енергії можна досягти підвищенням ефективності таких технологій, як ізоляція двигуна та обладнання, тоді як непрямих переваг можна досягти шляхом вдосконалення конструкції печі та розстійної шафи, покращення продуктивності та скорочення часу простою за рахунок оптимізації виробничого процесу.

Засоби керування можуть економити енергію, підключаючись лише до духовки або інтегруючи керування духовкою у всю пекарню.

Витяжні канали печі можна контролювати, щоб мінімізувати потреби в енергії, забезпечуючи безпечне видалення димових газів з пекарні, а навколишнє повітря не потрапляє в пекарню через витяжну систему. Контроль вихлопу використовує дані зовнішнього тиску, вітру та температури для керування двигуном із змінною швидкістю. Такі системи дозволяють економити 5-20% енергії.

Удосконалені технології випікання розробляються та постійно оцінюються, багато з яких призводять до значної економії енергії, покращують консистенцію та якість продукту та збільшують продуктивність.

Системи контролю викидів можуть поєднуватися з обладнанням для рекуперації тепла для виробництва гарячої води.

2 ПРОЕКТНО–КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Загальна характеристика конвеєрних ліній

Після замішування тіста та поділу тіста зашотоака потрапляє на стрічковий конвеєр. Принцип роботи конвеєра являє собою електродвигун який обертає привідний барабан який рухає стрічку. Для натягу стрічки використовуються натяжні барабани і натяжні вантажі.

Стірчка стрічкового конвеєра служить водночас вантажонесучим та тяговим органом. Барабани натягу стрічки конвеєра потрібні для оптимізації натягу стрічки конвеєра, запобігання ковзанню приводного барабана, обмеження провисання стрічки конвеєра між роликівими опорами та компенсації розтягування під час роботи.

Основними параметрами натягувача є натяг паса, швидкість руху натяжного барабана і величина його ходу. Привід конвеєра передає натяг на стрічку. Основними елементами приводу є привод, розвантаження і перенаправлення барабана і приводного вузла.

Привідні елементи, встановлені на опорній конструкції, утворюють приводну станцію. Завантажувати за допомогою стрічкового конвеєра можна будь-де.

Використовуються різні типи завантажувальних пристроїв, їхня мета полягає в тому, щоб рівномірно розподіляти та завантажувати транспортований матеріал по ширині стрічки, не викликаючи розливу або втрат.

Централізоване керування електродвигунами відбувається з дистанційного пульта. Керування конвеєрною установкою, яка має декілька конвеєрних ліній, можуть бути централізованим .

Живлення схеми керування проводиться промисловою напругою 380 В, з частотою 50 Гц, а схема керування напругою 220 В.

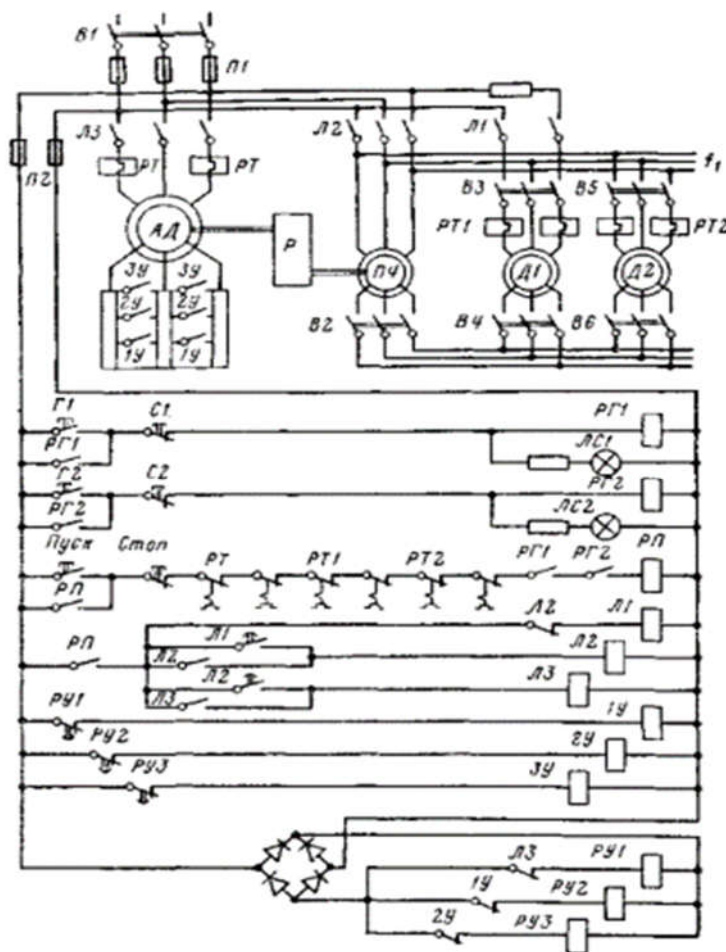


Рисунок 2.1 - Схема керування узгодженими рухом

2.2 Пропозиції до удосконалення схеми керування конвеєра

Конвеєрна стрічка використовує багатомоторний електропривод, який автоматично керує двигунами для перерозподілу навантаження між ними та забезпечення рівномірного натягу стрічки по всій довжині.

Комплекс автоматичного керування конвеєрною системою АУК.3 призначений для автоматичного керування нерозгалуженими конвеєрними лініями. Комплекс входить до складу продукції стрічкового конвеєра (конвеєрної лінії).

Система автоматичного керування конвеєрної лінії складається з шафи керування, силової шафи та перетворювача частоти. Шафа складається з програмованого логічного контролера та панелі керування. ПЛК забезпечує організацію обчислювальних процесів у режимі реального часу. Датчик

швидкості (абсолютний кодер) виявляє, що швидкість конвеєра зменшилася, і відповідний сигнал реле вводиться та обробляється SAUCL.

Датчик ваги у вигляді роликової опори сигналізує про фактичне навантаження на конвеєр, а поточні дані також надсилаються на SAUCL.

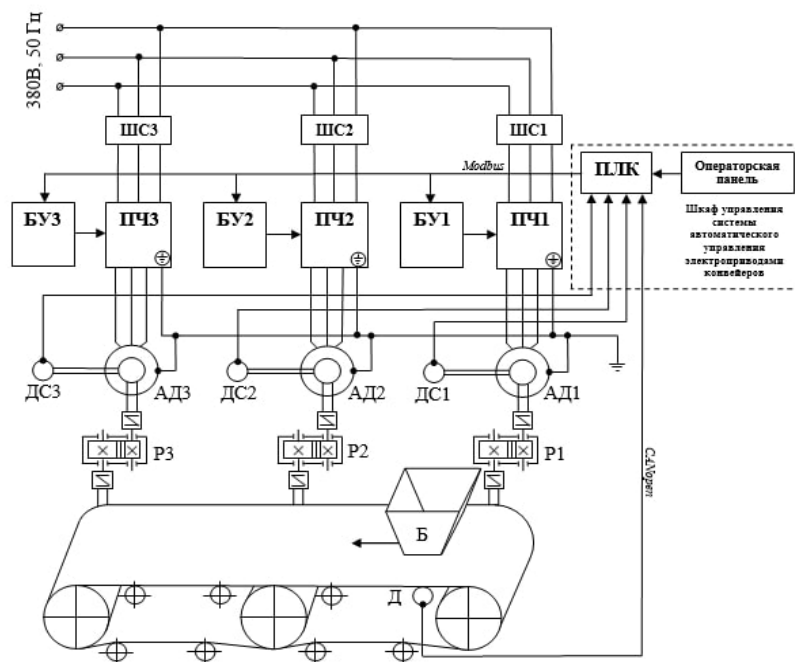


Рисунок 2.2 – Схема автоматичного управління конвеєрною лінією

Для забезпечення компактного та кращого керування лінією пропоную замінити релейно-контактну схему керування на безконтактну з застосуванням програмованого реле EASY при виконанні наступних функцій три стрічки конвеєра повинні плавно розганятися та зупинятися з затримкою одна за одною для забезпечення рівномірного і безперервного транспортування матеріалу.

2.3 Розрахунок механічної характеристики приводу конвеєра

Для розрахунку механічної характеристики асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором типу *AIP100L* з технічними даними: $P_n = 2.2 \text{ кВт}$;

$U_H = 380V$; $\eta = 79\%$; $n_H = 935 \text{ об/хв.}$; $\cos \varphi = 0,76$; $GD^2 = 7 \text{ Нм}^2$ $M_{\max} = 43.7 \text{ Нм.}$ номінальний момент

$$M_H = 9,556 \cdot \frac{P_H \cdot 10^3}{n_H}, \quad (2.2)$$

де P_H – номінальна потужність - 2.2 кВт ;

n_H – номінальні оберти - 935 об/хв.

$$M_H = 9,556 \cdot \frac{2200}{935} = 2.1$$

визначаємо перевантажувальну здатність :

$$\lambda_{\max} = \frac{43.7}{22.4} = 2.1$$

- визначаємо номінальне ковзання:

$$S_H = \frac{n_1 - n_2}{n_1}, \quad (2.4)$$

де n_1 – синхронна швидкість обертання магнітного поля статора, 935 об/хв. ;

$$S_H = \frac{1000 - 935}{1000} = 0,065$$

- визначаємо значення критичного ковзання:

$$S_{KP} = S_H \cdot (\lambda_M + \sqrt{\lambda_M^2 - 1}) \quad (2.5)$$

$$S_{KP} = 0,065 (2 + \sqrt{2.1^2 - 1}) = 0,025$$

- задаючись ковзанням від 0 до 1 і підставляючи їх в спрощену формулу Клосса визначаємо значення моментів.

$$M = \frac{2 \cdot M_{KP}}{\frac{S}{S_{KP}} + \frac{S_{KP}}{S}}, \quad (2.6)$$

$$M = \frac{2 \cdot 45}{\frac{0,065}{0,25} + \frac{0,25}{0,065}} = 21,9 \text{ Н.м.},$$

- визначаємо величину швидкості, що відповідає ковзанню

$$n_2 = n_1 \cdot (1 - S_i) \quad (2.7)$$

де S_i - текуче значення ковзання

$$n_2 = 1000 \cdot (1 - 0,065) = 935 \text{ об/хв.}$$

Дані розрахунків підставляємо в таблицю 2.1

Таблиця 2.1 Дані розрахунків механічної характеристики

S	-	0	0,065	0,05	0,09	0,25	0,55	0,75	1
M	Нм	0	21,9	22,2	21,8	19,1	15	13	12
n	об/хв.	1000	935	910	850	700	400	200	0

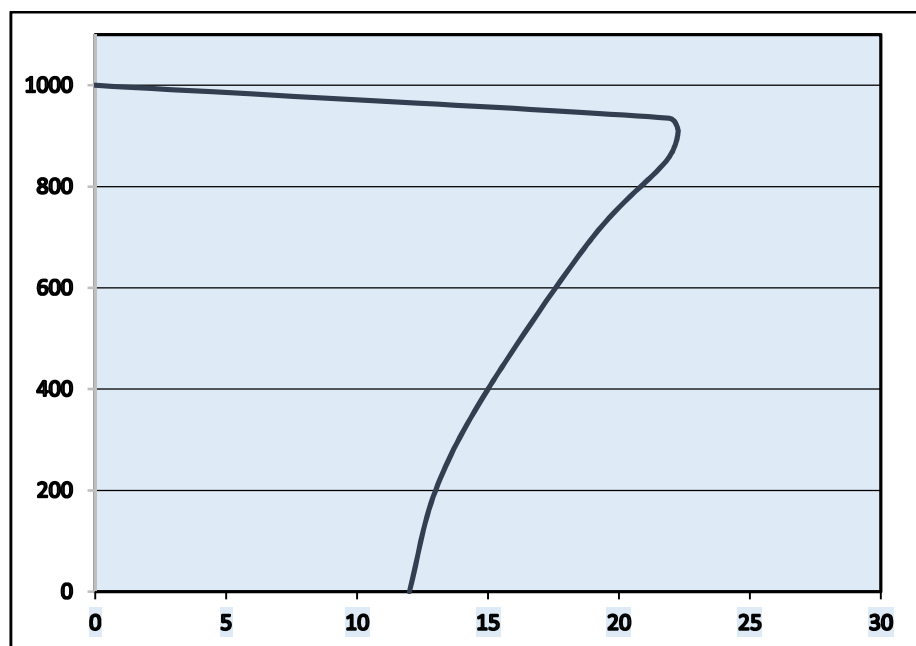


Рисунок 2.3 - Механічна характеристика приводу двигуна конвеєра

Для захисту елементів схеми устаткування яких вибирають по роду струму, номінальній напрузі, номінальному струмові розщеплювача.

Для приводу конвеєра визначаємо величину номінального струму двигуна згідно формули.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta_n}, \quad (2.8)$$

де I_n – номінальний струм, A ;

P_n - номінальна потужність, Bm

η_n - к.к.д. двигуна, %

U_n - номінальна напруга, В.

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності.

$$I_n = \frac{2200}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,76 \cdot 0,79} = 5.5 \text{ A}$$

Для експлуатаційних ліній, від яких живляться декілька електричних двигунів струм розраховується за формулою.

$$\sum I_p = I_1 + I_2 + I_3 \quad (2.9)$$

де I_1, I_2, I_3, I_4 – розрахунковий струм двигунів

$$\sum I_p = 5.5 + 5.5 + 5.5 = 16.5 \text{ A}$$

Вибираємо автомат типу Eaton Moeller 3 С з розчеплювачем, $I_n = 25 \text{ A}$.

-Магнітні пускачі вибираються по потужності, струмові, напрузі, по конструкції з урахуванням силових контактів і блок-контактів.

Для приводу конвеєра вибираємо магнітний пускач типу АС Eaton Dilm 7-01, номінальний струм комутації 7А.

$U_{кат}$, захисту IP20, нереверсивний з тепловим реле типу ZB12-12 струм розчеплювача є ругулючим 9 ... 12А

Запобіжники в колі керування вибираємо за умови

$$I_{nc} \geq 2,5 \cdot I_c$$

де I_{nc} – струм уставки, А;

I_c – сумарний струм одночасно включених реле А;

Так як максимальна кількість включених котушок рівна 10, струм однієї котушки приймаємо $I_n = 0,5 \text{ A}$, то знаходимо сумарний струм;

Вибираємо запобіжник типу ПРС – 10 х 2УЗ –II струм плавкої вставки запобіжника $I_{н.в} = 8 \text{ A}$.

З пункту 2.2 пропонується система автоматизованого управління конвеєрними лініями складається з застосування і перетворювачів частоти та

2.4 Вибір поперечного перерізу кабелів

Вибір поперечного перерізу струмоведучих провідників проводиться за струмом навантаження та за втратою напруги, так як механізми устаткування можуть працювати одночасно, та розрахунковий струм вибираємо приблизним методом. При виборі живлячих та монтажних провідників необхідно також враховувати середовище де знаходиться установка.

Потужність споживача з мережі устаткуванням:

$$P_p = c \cdot P_3 + b \cdot P_c \quad (2.10)$$

де: P_3 – встановлена потужність при $ПВ=25\%$

P_c – сумарна потужність при $ПВ=25\%$

b і c – коефіцієнти $b = 0,06 \div 0,18$, $c = 0,3$

$P_p = 15 \text{ кВт}$ рівна номінальній потужності конвеєра

Розраховуємо струмові провідники для змінного струму для конвеєра
(2.11)

де: I – струм, що протікає в колі живлення конвеєра, A ;

U_n – номінальна напруга мережі, V .

$\cos \varphi$ – середній коефіцієнт потужності, $0,7$

η – коефіцієнт корисної дії, $0,8$.

Визначаємо розрахунковий струм

$$I_1 = \frac{2200}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,76 \cdot 0,79} = 5,5 A \quad (2.12)$$

Струмові провідники для змінного струму для конвеєрної лінії

Розрахунковий струм вибираємо із допустимого довготривалого струму для провідника вибраного поперечного перерізу з умови

Втрата напруги при проходженні пускових струмів не повинна перевищувати $8 \div 12 \%$.

При умові зберігання достатньої перевантажувальної здатності приводів нормальної роботи електричних апаратів управління.

Загальна допустима втрата напруги на ділянках обладнання коливається в межах $4 - 5\%$.

Для живлення конвеєра визначаємо переріз кабельної лінії S

$$S = \frac{I}{(\delta)} \quad (2.13)$$

де S - площа провідника, мм^2 ;

$I_{\max}$ – максимальний струм навантаження, A

δ – густина матеріалу, для міді $\delta = 3 A/\text{мм}^2$

$$S = \frac{30,1}{3} = 10 \text{ мм}^2$$

Вибираємо переріз для мідного кабелю марки $\text{НРГ}-3 \times 16$ трьохжильний з поперечним перерізом 16 мм^2 в гумовій оболонці підвищеної гнучкості.

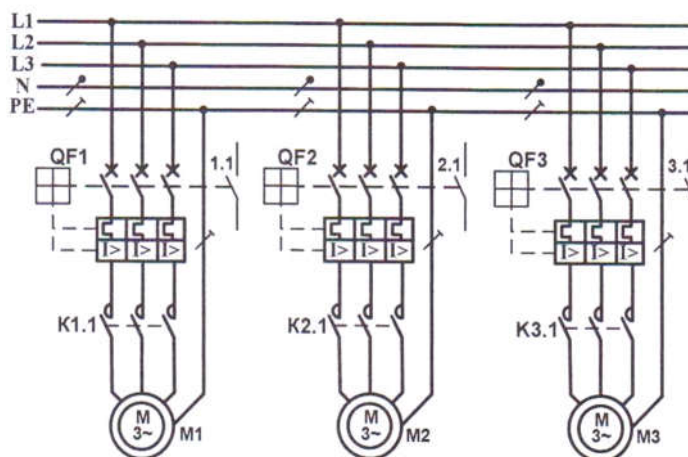
Для живлення схеми управління конвеєра, зі струмом $1,3 A$ приймаємо Провід з найменшим січенням $2,5 \text{ мм}^2$ марки $\text{ПВ } 1 \times 1,5$.

2.5 Опис спроектованої схеми керування

Силовa електрична функціональна схема електроприводів конвеєрних стрічок, рисунок 2.5 . Двигунами приводиться в рух кожна стрічка конвеєра $M1, M2, M3$ які вмикаються в мережу контактами $K1, K2, K3$. Та захищені автоматичним вимикачем $QF1 - QF3$.

Схеми підключення реле $EASY12\text{-}DC - RC$, рисунок 2.6, наступних контактів: SO –зупинка, $S1$ –“ Пуск ”, $S2$ – “ Стоп ”, $S3$ –“Аварійна зупинка ”, $Qf1 - Qf3$ – допоміжні контакти вимикачів двигунів $M1 - M3$, $KM1 - KM3$ –

контактори, які вмикають двигуни $M1 - M3$, HI – лампа індикації, $SF1$ – автоматичний вимикач.



$K11 - K3.1$ силові контактори керування двигунами; $M1 - M3$ - двигуни приводу конвеєрів; $Qf1 - Qf3$ автоматичні вимикачі; $1.1 - 1.3$ - аварійні контакти стану автоматичних вимикачів.

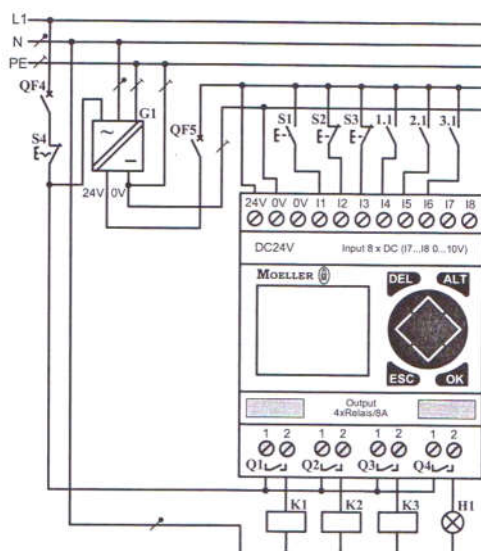
Рисунок 2.5 - Схема електрична функціональна конвеєрних стрічок

Алгоритми функціонування реле:

Розгін. Після натискання на кнопку $S1$ —« Пуск» стрічки починають розганятися одна за одною з фіксованою запрограмованою витримкою часу 5с. Першою розганяється стрічка 3, рисунок 1.12, потім – стрічка 2 і нарешті 1.

Першою з витримкою часу 5 с зупиняється стрічка 1, звільнившись від заготовки ; наступною з витримкою часу , що задається програмою зупиняється стрічка 2. Звільнившись від заготовки , далі стрічка 3. Це забезпечує подальший пуск без навантаження. При натисканні кнопки $S3$

« Швидкий стоп» швидко без витримки часу вимикаються двигуни усіх трьох стрічок.



S1 – кнопка « Пуск »; *S2* – кнопка « Почерговий стоп »; *S3* – кнопка « аварійний стоп »; *S4* – кнопка аварійного вимкнення; *K1... K3* – контактори керування двигунами; ; *1.1 – 1.3* - аварійні контакти стану автоматичних вимикачів;

H1 - сигнальна лампа аварійного стану (миготливий світловий сигнал); *QF4* – вхідний автоматичний вимикач; *QF5* – автоматичний вимикач захисту кола керування; *G* - блок живлення.

Рисунок 2.6 - Схема підключення програмованого реле EASY512-DC – RC

Пуск конвеєрних стрічок можливий тільки у разі ввімкнення автоматичних вимикачів *QF1–QF3*, що підтверджується замиканням станом контактів *I04...I06* (рядок 01) рисунок 2.5. При цьому буде увімкнений маркер [M01 та замкнені його контакти в рядках 2,5,7. При натисканні кнопки *S1* замикається контакт *I01* (рядок 2). І вихідне *SQ03* та маркер *SM03* встановлюються в один стан.

Це забезпечує спрацювання контактора *K3* і пуск двигуна стрічки 3, а також замикання контакту *Q03* (рядок 4) і подачу живлення на котушку реле часу *TT01* (рядок 4). Після витримки часу цього реле замикається його контакт *T01* (рядок 5) і котушка вихідного реле *SQ02* встановлюється в одиничний стан, забезпечуючи запуск двигуна стрічки 2. Одиночно живлення подається на котушку реле часу *TT0* (рядок 6), замикання

контакту якого з витримкою часу вмикає живлення котушки $SQ01$ і двигуна стрічки 1

Почергова зупинка розпочинається натисканням кнопки $S2$. При цьому розмикається контакт $I01$ скидаючи маркер $RM03$ і маркер $SM02$ встановлюючи в одиничний стан.

Останній своїм контактом запускає реле затримки часу $TT03$, яке відраховуючи витримку часу, замикає свій контакт $T03$ (рядок 10) і вмикає котушку реле $RQ01$ – двигуна стрічки 1 зупиняється. Далі аналогічно працюють реле $TT04$, $TT05$, вмикаючи послідовно живлення котушок $RQ02$, $RQ03$ та двигуни стрічок 2 і 3 (рядки 13,14,18,19).

Швидкий стоп розпочинається натисканням кнопки $S3$. При цьому де активізуються котушки маркерів $RM02$ і $RM03$ та забезпечується масове розмикання контактів виходів : двигуни усіх стрічок вмикаються без витримки часу.

2.6 Дослідження факторів ефективності виробництва

Дослідження найважливіших чинників, які впливають на енергоефективність підприємства, базується на систематизації та розробці організаційно-економічних системи факторів.

При розрахунку рівня значущості фактора B розрахунок узагальненого експертного рейтингу здійснюється як відношення сумарної оцінки кожного і-фактора до сумарної оцінки всіх факторів.

Після виконання розрахунку ви отримаєте перелік і важливість факторів, які впливають на енергоефективність вашої компанії.

У математичній моделі енергоефективності статистично типового підприємства за показник ефективності Y обрано певну енерговитрату на 1 грн.

виробництва.

Фактори впливу $X1$, $X2$, $X3$.

$$q_x = \frac{2(n - M + 1)}{n \cdot (n + 1)} \quad A \quad (2.14)$$



Рисунок 2.7 Діаграма рангів впливу факторів

Застосовуючи інноваційні та традиційні методи та використовуючи моделі факторів, що впливають на енергозбереження, компанії можуть досягти високих рівнів енергоефективності, одночасно підвищуючи конкурентоспроможність своєї продукції.

3 РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ

3.1 Вихідні дані системи електропостачання

За вихідними даними, наведеними в розділі 1, основна виробнича діяльність хлібозаводу складається з наступних структурних підрозділів:

- цех випічки;
- цех формування;
- склад борошна;
- склад готової продукції;
- склад сировини;
- їдальня;
- цех кондитерів;
- кімната майстра;
- додаткове приміщення.

Споживачами електричної енергії є розетки, обладнання та освітлювальні мережі.

Обладнання хлібзводу оснащено 13 регульованими та нерегульованими електроприводами на основі асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором, номінальна активна потужність яких становить близько 30 кВт.

Далі розраховується споживана реактивна потужність. Витрати активної потужності на загальне освітлення виробничого приміщення хлібокомбінату розраховано за схемою освітлювальної мережі.

Електропостачання підприємства здійснюється кабелем, який проходить по стінці кабельної стійки від ТП 110/10 кв „Загребелля” до ВРП підприємства.

Обладнання для прийому електроенергії на виробничих майданчиках компанії отримує живлення від обладнання для розподілу електроенергії через дроти, встановлені в трубах. Від ВРП живлення надходить на два РП та три щити освітлення

Таблиця 3.1 Споживачі електричної енергії

1	ПМ-950М	Просіювач борошна	1,9	0,7
2	ПМ-950М	Просіювач борошна	1,9	0,7
3.	ТО-2	Тістоокруглювач	2,3	0,7
4.	Bull90	Тістозмішувач	4,5	0,7
5.	Bull90	Тістозмішувач	4,5	0,7
6	Europline	Лінія виробництва б/конд. виробів	4,2	0,5
7.	ThermoMAX	Піч термомасляна	2,8	0,7
8.	ThermoMAX	Піч термомасляна	2,8	0,7
9.	Variant V10/4	Піч циклотермічна ярусна	2,5	0,7
10.	Rollfix 300W	Тісторозкаточна машина	1,1	0,8
11.	“Tesli”	Шафа автоматизації	0,02	0,7
12.	ТД-2	Тістовідділювач	1,44	0,7
13.	K-STOP2/P4	Шафа розстійна	7,2	0,8
14.	K-STOP2/P4	Шафа розстійна	7,2	0,8
15.	РТ-УМ-ГШ ПС	Машина пакувальна	2,1	0,7
17.	Брис-плюс	Шафа розстійна	1,3	0,9
18.	Standart SU-10	Установка вентиляційна	3,2	0,9
19.	EkoBlok II	Установка максимального використання	0,9	0,8

3.2 Розрахунок електронавантажень виробництва

Планування виробництва хлібобулочних виробів зосереджується на розміщенні пристроїв .Електропостачання підприємства здійснюється по кабелю .Кабель прокладений від ТП- «Загребелля» по стінці кабельної стійки до ВРП підприємства.

Обладнання для прийому електроенергії на виробничих майданчиках компанії отримує живлення від обладнання для розподілу електроенергії через дрти, встановлені в трубах.

З них групи розеток для освітлювальних приладів, зовнішнього освітлення та наступних силових пристроїв живляться малою потужністю.

Таблиця 3.2 – Електричні навантаження електроприймачів.

№ на плані	Назва виробничого обладнання	Потужність одиниці обл.	Сумарна потужн. Р, кВт	Коеф. використання k	cos	tg	, кВт	Номін. струм, н І А	№ на плані
1.; 1.2	Просіювач борошна	1,8	3,6	0,7	0,8	0,75	6,48	3,42	1.1; 1.2
2.; 2.2	змішувач	4,5	9,0	0,7	0,7	1,02	40,5	9,76	2.1; 2.2
3	Тістовідділювач	1,44	1,44	0,65	0,7	1,02	2,07	3,16	3
4	Тістоокруглювач	2,3	2,3	0,65	0,7	1,02	5,29	5,0	4
5.1	розстойка	1,25	1,25	0,65	0,8	0,75	1,56	2,37	5.1
5.2; 5.3	Шафа розстійна	7,0	14,0	0,75	0,8	0,75	98	13,3	5.2; 5.3
6	Тісторозкаточна машина	1,1	1,1	0,75	0,8	0,75	1,21	2,09	6
7.1; 7.2	Термомасляна піч	3,0	6,0	0,75	0,7	1,02	18	6,51	6,0
8	піч	2	2,5	0,75	0,7	1,02	6,25	5,47	2,5
9	виробн. б/конд. виробів	4,0	4,0	0,85	0,6	1,33	16	10,13	4,0
10	Машина пакувальна	2,1	2,1	0,65	0,7	1,02	4,41	4,56	2,1
11	Холодильна камера	1,2	1,2	0,85	0,7	1,02	1,44	2,6	1,2
12	Шафа автоматизації	0,02	0,02	0,55	0,7	1,02	0,0004	0,043	0,02
13	Установка вентиляційна	3,0	1	3,0	0,65	0,8	0,75	9	5,7
14	Устан. Макс. використ.	0,95	1	0,95	0,65	0,7	1,02	0,9	2,06

Групов. коеф. використання:

$$K_g = \frac{\sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot k_{ei}}{\sum_{i=1}^{19} p_{ni}} = \frac{3.6 \cdot 0.7 + 1.4 + 1.25 \cdot 0.65 + 14 \cdot 0.70.55 + 3}{52.4} = 0.7 \quad (3.1)$$

Активна потуж. навантаж. :

$$P_c = K_\epsilon \cdot \sum_{i=1}^{19} p_{ni} = 0.72 \cdot 52.3 \cdot 1.1 = 41 \text{ кВт} \quad (3.2)$$

Ефективна к-сть приймачів:

$$n_e = \frac{\left(\sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot k_{\epsilon i} \right)^2}{\sum_{i=1}^{19} p_{ni}^2} = \frac{27^2}{129} = 6 \quad (3.3)$$

Сер. коеф.реактивної потужності :

$$\text{tg} \varphi_c = \frac{\sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot n_i \cdot k_{\epsilon i} \cdot \text{tg} \varphi_i}{\sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot n_i \cdot k_{\epsilon i}} = \frac{32.2}{37} \quad (3.4)$$

Актив. розрах. потужність:

$$P_p = P_c \cdot K_{\max} = K_\epsilon \cdot \sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot K_{\max} = 0.7 \cdot 52.3 \cdot 1.1 = 41 \text{ кВт} \quad (3.5)$$

Реакт. розрах. потужність:

$$\begin{aligned} Q_p &= K_{\max} \cdot \sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot k_{\epsilon i} \cdot \text{tg} \varphi_i = 2,52 \cdot 0,75 + 6,3 \cdot 0,75 \\ &+ 4,5 \cdot 1,02 + 1,8 \cdot 1,02 + 0,011 \cdot 1,02 + 1,95 = 18,74 \text{ кВАр} . \end{aligned} \quad (3.6)$$

Потужність РП1:

$$K_\epsilon = \frac{\sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot k_{\epsilon i}}{\sum_{i=1}^{19} p_{ni}} = \frac{20}{27} = 0.7 \quad (3.7)$$

$$P_c = K_{\epsilon} \cdot \sum_{i=1}^{10} p_{hi} = 0.7 \cdot 27 = 20 \text{ кВт} \quad (3.8)$$

$$n_e = \frac{\left(\sum_{i=1}^{19} p_{hi} \cdot k_{\epsilon i} \right)^2}{\sum_{i=1}^{19} p_{hi}^2} = \frac{(25)^2}{81} = 8 \quad (3.9)$$

Струм РП1

$$I_P = \frac{S_p}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{28 \cdot 10^3}{380 \cdot \sqrt{3}} = 42 \text{ А} \quad (3.10)$$

$$I_H = \frac{P_{\Sigma}}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \cos \varphi} = \frac{21 \cdot 10^3}{380 \cdot 0.8 \cdot \sqrt{3}} = 37 \text{ А} \quad (3.11)$$

Ном. струм РП1:

$$I_H = \frac{P_{\Sigma}}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \cos \varphi} = \frac{21 \cdot 10^3}{380 \cdot 0.8 \cdot \sqrt{3}} = 37 \text{ А} \quad (3.11)$$

Результати розрахунків занесені до табл. (3.3)

Таблиця 3.3 – Навантаження РП1

	Назва споживача	Кіль- сть	Рн	□Р	k_{ϵ} $\cos \varphi$	$\cos \varphi$	$\text{tg} \varphi$
4	Округлювач	1	2,3	2,3	0,65	0,7	1,02
5.1	Шафа попереднього вистоювання	1	1,25	1,25	0,65	0,8	0,75
5.2 5.3	розстойка	2	7,0	14	0,75	0,8	0,75
6	розкаточна машина	1	1,1	1,1	0,75	0,8	0,75
9	Лінія для виробн. б/конд. виробів	1	4,0	4,0	0,85	0,6	1,33
10	Машина	1	2,1	2,1	0,65	0,7	1,02
11	Холодильна камера	1	1,2	1,2	0,85	0,7	1,02
	Всього	12		27			

Потужність РП2:

$$K_{\epsilon} = \frac{\sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot k_{\epsilon i}}{\sum_{i=1}^{19} p_{ni}} = \frac{21}{29} = 0.7 \quad (3.12)$$

$$P_c = K_{\epsilon} \cdot \sum_{i=1}^{10} p_{ni} = 0.71 \cdot 25 = 17.8 \quad (3.13)$$

$$n_e = \frac{\left(\sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot k_{\epsilon i} \right)^2}{\sum_{i=1}^{19} p_{ni}^2} = \frac{(22)^2}{82} = 14 \quad (3.14)$$

Розрахунок навантаження

Актив. Потужність :

$$P_{P1.1} = P_{H1.1} \cdot k = 0.75 \cdot 1.8 = 1.01 \text{ кВт} \quad (3.15)$$

де $k = 0,75$

Реактив. потужність:

$$Q_{P1.1} = P_{1.1} \cdot \tan \varphi_{1.1} = 0.8 \cdot 1.85 = 1.1$$

де $\tan \varphi = 0.8$

Розрах. струм:

$$I_{P1.1} = \frac{S_{P1.1}}{\sqrt{3} \cdot U_{H1}} = \frac{1.9 \cdot 10^3}{380 \cdot \sqrt{3}} = 3 \quad (3.16)$$

Номинал. струм:

$$I_{H1} = \frac{P_{H1}}{\sqrt{3} \cdot U_{H1} \cdot \cos \phi} = \frac{1.7 \cdot 10^3}{380 \cdot 0.3 \cdot \sqrt{3}} = 3.3 \quad 3.17$$

Таким чином визначаємо навантаження інших установок

Таблиця 3.4 – Розподільчий пристрій №2 (РП2)

	Назва споживача	Кіль- сть	P _н	ΣP	k_B $\cos \phi$	$\cos \phi$	$\tan \phi$
1 1.2	Просіювач	2	1,8	3,5	0,7	0,8	0,75
2 2.2	змішувач	2	4,5	9,0	0,7	0,8	0,75
7 7.2	піч	2	3,0	6,0	0,75	0,7	1,02
8	піч	1	2,5	2,5	0,75	0,7	1,02
1.1 1.2	Просіювач	2	1,8	3,6	0,7	0,8	0,75
2.1 2.2	змішувач	2	4,5	9,0	0,7	0,8	0,75
7.1 7.2	піч	2	3,0	6,0	0,75	0,7	1,02
8	термічна ярусна піч	1	2,5	2,5	0,75	0,7	1,02
12	Шафа автоматизації	1	0,02	0,02	0,55	0,7	1,02
13	Установка вентиляційна	1	3,0	3,0	0,65	0,7	1,02
14	Установка максимального використ.	1	0,95	0,95	0,65	0,7	1,02
	Всього	10		25.7			

3.3 Розрахунок центра електричних навантажень

Розрахунок електричного навантаження проводився з використанням математичної моделі випадкового процесу для формування розрахункового навантаження.

Дані про встановлену потужність обладнання та машин враховувалися для визначення добового споживання електроенергії, можливого часу роботи кожного обладнання та машини, середньої ймовірності їх включення в період максимального навантаження.

При визначенні розрахункового навантаження елементів мережі шляхом поєднання відповідних коефіцієнтів участі та максимальних навантажень

Визначається коефіцієнт попиту для пристроїв, потім розраховане навантаження підсумовується з навантаженнями всіх інших малопотужних пристроїв і використовується середнє значення коефіцієнта попиту. Розрахунки показали, що для цієї пекарні 2 РП є цілком достатньо.

Таблиця 3.5 – Потужностей РП1

№ поз	Назва споживача	потужність	P_H	P_p	k_B $\cos \phi$	$\cos \phi$	$\operatorname{tg} \phi$
3	Тістовідділювач	1	1,44	1,44	0,65	0,7	1,02
4	Округлювач	1	2,3	2,3	0,65	0,7	1,02
5.1	Шафа попереднього вистоювання	1	1,25	1,25	0,65	0,8	0,75
5.2 5.3	Шафа розстійна	2	7,0	14	0,75	0,8	0,75
6	Тісторозкаточна машина	1	1,1	1,1	0,75	0,8	0,75
9	Лінія для виробн. б/конд. виробів	1	4,0	4,0	0,85	0,6	1,33
10	Машина	1	2,1	2,1	0,65	0,7	1,02
11	Холодильна камера	1	1,2	1,2	0,85	0,7	1,02
	Всього	12		27			

Центр навантаж. РП1:

$$x_{0РП1} = \frac{\sum_{i=1}^9 p_{ni} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^9 p_{ni}} = \frac{372.6}{23} = 14 \text{ м} \quad (3.18)$$

$$y_{0PP1} = \frac{\sum_{i=1}^9 p_{ni} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^9 p_{ni}} = \frac{380}{23} = 16 \text{ м} \quad (3.19)$$

Центр навантаж. РП2

$$x_{0PP2} = \frac{\sum_{i=1}^{10} p_{ni} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{10} p_{ni}} = \frac{372}{24} = 13 \text{ м} \quad (3.20)$$

$$y_{0PP2} = \frac{\sum_{i=1}^9 p_{ni} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^9 p_{ni}} = \frac{223}{23} = 9 \text{ м} \quad (3.21)$$

Отримані місця центрів навантажень позначаємо на кресленні.РП1 та РП2 перенесемо ближче до стіни на 2 м.

Таблиця 3.6 – Потужності РП2

	Назва споживача	Встановлена потужність одиниці обладнання	Координати x_i	Координати y_i	$P_{ni} \cdot x$	$P_{ni} \cdot y$
1.1 1.2	Просіювач борошна	1,9	20	15,5	0,6	0,7
2.1 2.2	Тістозмішувач	4,2	20	16	0,6	0,7
7.1 7.2	Термомасляна піч	3,0	22	6,0	0,7	0,8
8	Циклотермічна ярусна піч	2,5	5	2,6	0,75	0,7
1.1 1.2	Просіювач борошна	1,6	20	3,5	0,7	0,7
2.2	Тістозмішувач	4,5	19	14	80	60
7.1	Термомасляна піч	3,2	11	14	36	45
7.2	піч	32	10	16	28,5	45
8	Термічна ярусна піч	2	7	16	15	38,75
12	Шафа автоматизації	0,02	5	13	0,09	0,24
13	Установка вентиляційна	3,0	12,5	18	40,5	54
14	Устан. Макс.використ.	0,9	16	16,5	16,15	15,675

3.4 Розрахунок освітлення та силового трансформатора

Основна роль промислового освітлення полягає в підтримці освітлення, необхідного на робочому місці в залежності від типу зорової роботи.

При проектуванні промислового освітлення слід подбати про розподіл яскравості на поверхні для роботи. Для підвищення освітлення у великих цехах проводять комбіноване освітлення.

Для освітлення в цеху використовуємо ДРЛ лампи ,світильник ДСП- 45.

Таблиця 3.7 – Освітлення приміщень

№ п/п	Назва приміщення	Ширина приміщення B , м	Довжина приміщення l , м	Площа, м ²	Необхідна освітленість E , лк	Тип застосовуваних ламп
1	Цех приготування та випічки	12	20	240	300	ДРЛ250(14)-4
2	Формувальний цех	6	10	60	300	ДРЛ250(14)-4
3	Кондитерський цех	6	8	48	300	ДРЛ250(14)-4
4	Кімната майстра	4	6,5	26	200	ST8-HA5-330-865
5	Куток прийому їжі	4	5	20	200	ST8-HA5-330-865
6	Приміщення для миття обігової тари	3,5	4	14	150	ST8-HA5-330-865
7	Склад борошна	6,5	6	39	100	ДРЛ250(14)-4
8	Склад добового запасу сировини	3	4	12	100	ST8-HA5-330-865
9	Склад готов. Продук.	6	12	72	100	ST8-HA5-330-865

Коефіцієнт запасу для всіх приміщень $K_3=1,5$.

Розрахуємо Індекс освітлення для цеху приготування

$$i_n = \frac{B \cdot l_1}{h(B + l_1)} = \frac{6 \cdot 11}{5(6 + 11)} = 2 \quad (3.22)$$

Коефіцієнти відбивання; $P_{ст}=50\%$ - для стін; поверхонь приміщення $P_n = 70\%$; $P_{п} = 10\%$ -для підлоги. Тоді коефіцієнт використання світильника $\eta_l = 0,69$. В світильнику РСП ВЕх-250-411 застосована лампа типу ДРЛ250.Тоді для освітленості $E_l=300$ лк необхідна кількість світильників:

$$n = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot z}{\eta \cdot \Phi} = \frac{100 \cdot 1.5 \cdot 72 \cdot 11}{0.75 \cdot 3} = 3 \quad (3.23)$$

де $z = 1,14$

Реактив. потужність :

$$Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi = 2.8 \cdot 0,44 = 1.202 \text{ кВ} \cdot \text{Ар} \quad (3.24)$$

Ном. потужність лампи

$$P_H = P \cdot n = 14 \cdot 0.25 = 3.55 \text{ кВт} \quad (3.24)$$

Актив. розрахункова потужність:

$$P_p = P_H \cdot k = 0.75 \cdot 3.6 = 2.8 \text{ кВт} \quad (3.24)$$

де $k = 0,75$.

розрахункова потужн.

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{2.62^2 + 1.201} = 2.9 \text{ кВА} \quad (3.26)$$

Номинал. струм:

$$I_H = \frac{P_H}{U_H \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{0.5 \cdot 10^3}{220 \cdot \sqrt{3} \cdot 0.7} = 0.5 \text{ А} \quad (3.26)$$

Таблиця 3.8 – Дані освітлення приміщень

№ п/п	Назва приміщення	Необхід-на освіт-леність Е, лк	Тип застосовуван-их ламп	Кільк. світиль-ників, шт	P_p , кВт	Q_p , кВАр	S_p , кВА	I_p , А	I_n , А
1	Цех випічки	300	ДРЛ250(14)-4	14	2,625	1,207	2,89	7,58	12,25
2	Цех формування	300	ДРЛ250(14)-4	3	0,563	0,26	0,62	1,68	2,19
3	Кондитерський цех	300	ДРЛ250(14)-4	3	0,563	0,26	0,62	1,68	2,19
4	Кімната майстра	200	ST8-NA5-330-865	3	0,0675	0,051	0,085	0,22	0,31
5	Куток прийому їжі	200	ST8-NA5-330-865	2	0,045	0,034	0,06	0,15	0,21
6	Приміщення для миття тари	150	ST8-NA5-330-865	1	0,0225	0,017	0,03	0,08	0,105
7	Склад борошна	100	ДРЛ250(14)-4	2	0,375	0,173	0,413	1,08	1,46
8	Склад добового запасу сировини	100	ST8-NA5-330-865	1	0,0225	0,017	0,03	0,08	0,105
9	Склад готової продукції	100	ST8-NA5-330-865	3	0,0675	0,0594	0,09	0,24	0,52
10	Зовнішнє освітлення	-	ДРЛ125(6)	8	0,75	0,66	1,0	2,62	2,98
11	Аварійне освітлення	30	ДПП06У	14	0,084	0,074	0,112	0,24	0,39
ВСЬОГО		5,164	2,812	5,95	15,65	22,71			

Сумарна актив.потужн.освітлення ЩО1:

$$Щ1 = 0,047 + 0,0537 + 0,543 + 6,125 = 6,94 \text{ кВт} \quad (3.27)$$

$PP\Sigma = 6,275 \text{ кВт}$ – Потужність розеток Щ1.

Сумарна актив.потужн. освітлення Щ2:

$$Щ2 = 2,625 + 0,563 = 3,2 \text{ кВт} \quad (3.28)$$

Сумарна актив. потужн. освітлення Щ3:

$$Щ3 = 0,0236 + 0,0235 + 0,355 + 0,75 = 1,17 \text{ кВт}. \quad (3.29)$$

Потужність яка використовується для освітлення становить:

$$P\Sigma = 7,013,2 + 1,19 + 0,074 = 11,504 \text{ кВт}$$

Потужність між трьома фазами:

- фаза «А» , 3,55 А Р кВт
- фаза «В» , 3,85 В Р кВт
- фаза «С» . 4,104 с Р кВт

Фаза «С» є більшою, тоді о навантаження від освітлення для цієї фази:

Таблиця 3.9 – Потужності електро-приймачів

№ поз .	Назва	Напру-га, В	Рк Вт	Рр кВт	Qp кВт·Ар	Sp кВт·А	Ip А	Ін А
1	Ввідно – розподільчий пристрій	380	67,682	56,334	47,582	73,398	126,76	136,22
2	Розподільчий пристрій РП1	380	27,39	23,11	21,13	31,31	47,57	47,25
3	Розподільчий пристрій РП2	380	25,07	21,8	18,74	28,28	42,96	38,31
4	Щиток освітлення ЩО1	220	9,24	6,94	5,21	8,68	22,78	32,33
5	Щиток освітлення ЩО2	220	4,25	3,19	1,545	3,54	9,29	12,39
6	Щиток освітлення ЩО3	220	1,62	1,21	0,91	1,51	3,96	5,67

7	ЩАО	220	0,112	0,084	0,047	0,078	0,20	0,27
---	-----	-----	-------	-------	-------	-------	------	------

Основне виробництво хлібокомбінату віднесено до II категорії з споживанням електроенергії кВт, планується комбіноване електропостачання з додатковими генераторами.

Трансформаторна підстанція і потужність генератора підбираються з урахуванням сумарних розрахункових потужностей і освітлювальних навантажень технічного обладнання підприємства.

Реакт. розрах. потужність:

$$Q_p = K_{\max} \cdot \sum_{i=1}^{19} p_{ni} \cdot k_{ei} \cdot \operatorname{tg} \varphi_i = 2,52 \cdot 0,75 + 6,3 \cdot 0,75 + 4,5 \cdot 1,02 + 1,8 \cdot 1,02 + 0,011 \cdot 1,02 + 1,95 = 18,74 \text{ кВАр} . \quad (3.30)$$

Актив. розрахункова потужність:

$$P_p = P_H \cdot k = 0.75 \cdot 3.6 = 2.8 \text{ кВт} \quad (3.31)$$

Де, $k = 0,75$.

Повна розрах. потужність

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{41^2 + 38^2} = 56 \text{ кВт} \cdot \text{А} \quad (3.32)$$

Активна, реактивна і повна потужність освітлення

$$Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi_i = 11 \cdot 0.8 = 9.3 \text{ кВАр} . \quad (3.33)$$

$$P_p = P_H \cdot K_U = 0.75 \cdot (9 + 4.2 + 1.62 + 0.12) = 11 \text{ кВт} \quad (3.34)$$

$$S_2 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{11^2 + 9^2} = 14.8 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (3.35)$$

Повна розрах.потужність хлібзаводу:

$$S_p = \sqrt{S_p + S_{p2}} = \sqrt{56^2 + 14.8^2} = 57.8 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (3.36)$$

На ТП «ТЕРНОПІЛЬХЛІБПРОМ» з силовим трансформатором марки ТМ 250–10/0,4 кВ виділяємо комірку потужністю:

$$S_T = 1.2 \cdot S_p = 1.2 \cdot 70 = 85 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (3.37)$$

3.5 Розрахунок установок КРП

Основними споживачами реактивної потужності є трансформатори, асинхронні двигуни та інші установки

Потужність пристроїв КРП:

$$Q_K = P_p \cdot (tg \varphi_H - tg \varphi_c) = 52 \cdot (1.2 - 0.3) = 52.3 \text{ кВАр} . \quad (3.38)$$

Визначаємо величину реактивної потужності низьковольтних конденсаторів:

$$Q_{КОПТ} = \frac{Q_p}{2} - \frac{M}{r \cdot (1 + \lambda)} = \frac{52}{2} - \frac{0.013}{0.002 \cdot (1 + 0.6)} = 22.3 \text{ кВАр} . \quad (3.39)$$

де $r = 0.002 \text{ Ом}$ – опір нищої сторони ТП

$\lambda = 0.6$ – коеф. опору низьковольтної мережі

Обираємо конденсаторну установку УК—25- 21У3 в кількості 1 *шт.* потужністю 25 кВ·Ар.

$$M = 0.39 \left(\frac{113 \cdot 6}{0.19 \cdot 8760} \right) = 0.12 \text{ кВ} \cdot \text{Ар} \cdot \text{Ом} \quad (3.40)$$

Залишок реактивної потужності компенсуємо високовольтною установкою, визначаємо її потужність з виразу:

$$Q_{KB} = Q_K - Q_K = 52 - 22.3 = 29.7 \text{ кВ} \cdot \text{Ар} . \quad (3.41)$$

Запас компенсації 29.7кВ Ар також може компенувати інші виробництва приєднані до цього трансформатора

Установка компенсуючих приладів один з найефективніших засобів зниження втрат енергії.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Метеорологічні чинники середовища хлібопекарського виробництва та їх вплив на організм людини

Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючою на організм людини сукупністю температури, вологості, руху повітря та теплового випромінювання нагрітих поверхонь.

На відміну від мікроклімату житла та громадських споруд мікроклімат виробничих приміщень, особливо хлібопекарського виробництва, характеризується значною динамічністю і залежить від коливань зовнішніх метеорологічних умов, часу доби та пори року, теплофізичних особливостей технологічного процесу, умов опалення та вентиляції [4].

Мікроклімат виробничих приміщень, в основному, впливає на тепловий стан організму людини та її теплообмін з навколишнім середовищем. Параметри мікроклімату справляють безпосередній вплив на самопочуття людини та його працездатність. Зниження температури за всіх інших однакових умов призводить до зростання тепловіддачі шляхом конвекції та випромінювання і може зумовити переохолодження організму.

Підвищення швидкості руху повітря (властиве вентиляційним потокам) погіршує самопочуття, оскільки сприяє підсиленню конвективного теплообміну та процесу тепловіддачі при випаровуванні поту.

При підвищенні температури повітря мають місце зворотні явища. Встановлено, що при температурі повітря понад 30°C працездатність людини починає падати. За такої високої температури та вологості практично все тепло, що виділяється, віддається у навколишнє середовище при випаровуванні поту.

При підвищенні вологості піт не випаровується, а стікає краплинами з поверхні шкіри.

Недостатня вологість призводить до інтенсивного випаровування вологи зі слизових оболонок, їх пересихання та розтріскування, забруднення хвороботворними мікробами.

Вода та солі, котрі виносяться з організму з потом, повинні заміщуватися, оскільки їх втрата призводить до згущення крові та порушення діяльності серцево-судинної системи. Зневоднення організму на 6% зумовлює порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Зневоднення на (15 ... 20)% призводить до смертельного наслідку [22].

Втрата солі позбавляє кров здатності утримувати воду та зумовлює порушення діяльності серцево-судинної системи. За високої температури повітря і при дефіциті води в організмі посилено витрачаються вуглеводні, жири, руйнуються білки.

Для відновлення водяного балансу рекомендується вживати підсолону (0,5% NaCl) воду ((4 ... 5) л на людину за зміну), білково-вітамінний напій. У жарких кліматичних умовах рекомендується пити охолоджену питну воду або чай.

Тривалий вплив високої температури у поєднанні зі значною вологістю може призвести до накопичення теплоти в організмі і до гіпертермії - стану, при якому температура тіла піднімається до (38 ... 40)°C. При гіпертермії, як наслідок, тепловому ударі, спостерігається головний біль, запаморочення, загальна слабкість, спотворення кольорового сприйняття, сухість у роті, нудота, блювання, потовиділення. Пульс та частота дихання прискорюється, в крові зростає вміст залишкового азоту та молочної кислоти. Спостерігається блідість, посиніння шкіри, зіниці розширені, часом виникають судоми, втрата свідомості.

За зниженої температури, значної рухомості та вологості повітря виникає переохолодження організму (гіпотермія). На початковому етапі впливу помірного холоду спостерігається зниження частоти дихання, збільшення об'єму вдиху. За тривалого впливу холоду дихання стає неритмічним, частота та об'єм

вдиху зростають, змінюється вуглеводний обмін. З'являється м'язове тремтіння, при котрому зовнішня робота не виконується і вся енергія тремтіння перетворюється в теплоту. Це дозволяє протягом деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів. Наслідком дії низьких температур є холодові травми [23]. Параметри мікроклімату виробничого середовища спричиняють суттєвий вплив на продуктивність праці та на травматизм.

Метеорологічні умови в приміщеннях виробництва хлібопродуктів в ТОВ «Тернопіль Хліб Пром» відповідають нормам ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

4.2 Долікарська допомога при харчових отруєннях

Харчові отруєння — хвороби, що виникають при вживанні їжі, яка містить шкідливі мікроорганізми або отруйні речовини. Бактерії та віруси, що розмножуються в продуктах харчування, представляють істотну загрозу для здоров'я, особливо для людей зі зниженим імунітетом, таких як: вагітні жінки, маленькі діти та літні люди...

Гострі кишкові інфекції (сальмонельоз, шигельоз, гострі ентероколіти, вірусний гепатит А та інші) займають особливе місце серед інфекційних хвороб, за своєю розповсюдженістю поступаються місцем лише респіраторним захворюванням. ГКІ можуть викликати як патогенні та умовно-патогенні бактерії, так і віруси.

Джерелом інфекції при ГКІ є хворі люди, бактеріо- та вірусоносії. Фекально-оральний механізм передачі інфекції здійснюється трьома шляхами: харчовим — під час споживання забруднених продуктів, що містять збудник або його токсини; водним — у разі вживання некип'яченої води з неорганізованих джерел водопостачання, або при ковтанні води під час купання у відкритих водоймах; контактнo-побутовим — через забруднені руки або предмети побуту[25].

Основною причиною виникнення гострих кишкових інфекцій є елементарне недотримання правил особистої гігієни, технології приготування страв, умов та

термінів зберігання сировини та готових страв, вживання неякісних харчових продуктів, які містять в собі збудник захворювання тощо.

Ознаки харчового отруєння[24].

Ознаки харчового отруєння можуть з'являтися протягом кількох годин або днів після потрапляння в організм заражених продуктів. Основні симптоми харчового отруєння:

- спазми та болі в животі;
- підвищене газоутворення;
- нудота та блювання;
- втрата апетиту;
- діарея;
- наявність крові та слизу в калі;
- слабкість.

Температура за харчового отруєння зазвичай підіймається не вище ніж 38 градусів. У випадках гострої інтоксикації можливе підвищення температури до 40 градусів. Також можуть з'явитися ознаки зневоднення, до яких належить спрага, сухість слизових оболонок, головний біль, зниження частоти сечовипускання.

Перша допомога при харчовому отруєнні[4].

До візиту до лікаря в разі отруєння можна надати допомогу хворому вдома.

Перша допомога при харчовому отруєнні передбачає:

–промивання шлунка. Хворий повинен випити за один раз не менше ніж півлітра підсоленої води (одна чайна ложка солі на один літр води) і за допомогою стимуляції кореня язика спричинити блювання;

–приймання сорбентів. Сорбент за отруєння поглинає токсини й не дозволяє їм всмоктатися у стінки шлунка;

–рясне пиття. Блювота та діарея при отруєнні зневоднюють організм, тому для відновлення водного балансу необхідно пити два-три літри чистої води (найкраще — бутильованої) на добу.

Якщо блювання не припиняється протягом доби, а температура піднялася вище 39 градусів, слід викликати швидку допомогу. До приїзду лікаря можна пити лише кип'ячену воду. [22].

У разі харчового отруєння не можна приймати ліки без призначення лікаря. Не слід робити клізми, особливо дитині, вагітній жінці або людині похилого віку, оскільки це може порушити мікрофлору кишківника і посилити діарею. При отруєнні не можна:

- нагрівати живіт чи прикладати грілку, оскільки це може спричинити кровотечу;
- пити газовану або некип'ячену воду, молоко чи кисломолочні напої;
- їсти їжу до припинення блювання та діареї;
- приймати закріплювальні засоби від діареї, оскільки це перешкоджатиме очищенню організму;

Не можна залишати хворого без нагляду, особливо за тяжких отруєнь. Також не рекомендується збивати температуру до візиту до лікаря.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проаналізовано інвестиційну привабливість хлібобулочної галузі харчової промисловості з високою оборотністю капіталу та стабільним попитом на продукцію. Також переглянута причина занепаду великих хлібзаводів які обмежують інвестиції та не конкурентноспроможні на ринку. Було проаналізовано можливості сприяння покращення хлібопекарської галузі як на рівні компанії, так і галузі.

Перерахував та охарактеризував виробничі потужності хлібозаводу та заходи з охорони праці. Проведено оцінку основних категорій виробничого навантаження та наведено загальні характеристики джерел їх живлення.

Проведено аналіз проблеми енергозабезпечення хлібопекарського підприємства та підвищення енергоефективності виробництва хліба за рахунок вилучення та утилізації вторинних енергетичних ресурсів.

Проведено аналіз даних системи постачання електроенергії, та основна виробнича діяльність хлібозаводу. Проведений розрахунок електричних навантажень виробництва. Проведено розрахунки та вибір захисних пристроїв для електромережі підприємства, автоматичні вимикачі захисту електророзподільного обладнання РП1 і РП2, споживачів електроенергії щитів освітлення.

Було запропоновано покращити конвеєрну лінію між роздільною машиною та пруфером. Розрахована механічна характеристики приводу та удосконалення схеми керування. Було обрано поперечний переріз кабелів. Дослідив фактор підвищення ефективності.

Мережа освітлення виробничих приміщень і корпоративних приміщень також розрахована. Виконуються розрахунки для планування електропостачання підприємства, яке встановило обладнання КРП на високовольтній та низьковольтній сторонах розподільчої мережі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Владіміров Ю. В. Вплив промислових споживачів на втрати в електричних мережах / Ю. В. Владіміров, В. С. Доля // Світлотехніка та електроенергетика. – 2008. – №2. – С. 53–56.
2. Електробезпека на промислових підприємствах : довідник / Р. Б. Сабарно, А. Г. Степанов, А. В. Слонченко. – К. : Техніка, 1985. – 288 с.
3. Жамойда А. А. Ринковий потенціал хлібопекарської промисловості // Економічний вісник Донбасу. – 2009. - №1 (15). – С. 123–128.
4. Основи охорони праці Я. Сериков, Батыр Халмурадов, Вадим Сингаевский, К. Серикова – 2024. С. 12–16.
5. Карнаушенко Л. І. Шляхи розвитку хлібопекарської промисловості України // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – №1. – С. 17–19.
6. Коваленко Л. О. Проблеми та перспективи розвитку хлібопекарської промисловості / Л. О. Коваленко, Т. В. Міхеєнко // Науковий вісник ЧДІЕУ. - 2020. - №2 (22). - С. 19–24.
7. Кодекс цивільного захисту України (від 02.10.2012 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
8. Корнійчук А. А. Аналіз стану та перспектив розвитку підприємств хлібопекарської галузі Житомирської області // Соціально-економічні проблеми і держава. - 2013. - Вип. 2 (9). - С. 67–74.
9. Лупенко А. М. Аналіз ефективності виробництва хлібобулочних виробів / А. М. Лупенко, О. О. Вакуленко, В. І. Вузький // Матеріали XI МНПК молодих учених та студентів ТНТУ «Актуальні задачі сучасних технологій» (7–8 грудня 2022 р., Тернопіль) : 3б. тез доп. – Тернопіль, 2022. – С. 90–91.
10. Майстренко Н. Ю. Резерви використання вторинних теплових енергетичних ресурсів у харчовій промисловості України // Проблеми загальної енергетики. - 2013. - Вип. 2 (33). - С. 43–48.

11. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу «Проектування промислового освітлення» / Укл. Костик Л. М. - Тернопіль : ТНТУ, 2015 - 28 с.

12. Мілих В. І. Електропостачання промислових підприємств : підручн. для студ. електромех. спец. / В. І. Мілих, Т. П. Павленко. - К. : Каравела, 2018 - 272 с.

13. Ниник Л. Р. Стійкість роботи промислових об'єктів у надзвичайних ситуаціях. – Рівне : Вид-во УДАВГ, 1998. – 162 с.

14. Безпека в галузі харчування. Навчальний посібник для студентів спеціальності «181 Харчові технології» Войналович О., Марчишина Є. І., Мотрич М. М. - 12 с

15. Основи безпечної експлуатації електроустановок : підручн. / С. В. Панченко, О. І. Акімов, М. М. Бабаєв та ін. – Харків : УкрДУЗТ, 2021. – 149 с. .

16. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів : ДНАОП 0.00-1.21-1998 / Вид. офіційне. Мінпраці України. – К. : Офіц. вісн. України, 12.03.1998. - №8. – С. 394.

17. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок : ДНАОП 0.00-1.32-01. – К. : Київпромелектропроект, 2001.– 80 с.

18. Правила улаштування електроустановок / 3-є вид., перероб. і доп. - Х. : Форт, 2010. - 732 с.

19. Салтиков В. О. Проектування, монтаж і експлуатація освітлювальних установок : консп. лекцій для студ. електромех. спец. - Х. : Харків нац. ун-т міськ. госп., 2020. - 95 с.

20. Сисак І. М. Вибір трансформаторів підстанцій за навантажувальною здатністю / І. М. Сисак, Н. В. Бабанін, А. В. Гапонюк // Матеріали VI МНТК молодих учених та студентів ТНТУ «Актуальні задачі сучасних технологій» (16–

17 листопада 2017 р., Тернопіль) : Зб. тез доп. Т. 2. – Тернопіль : ТНТУ, 2017. – С. 89–90.

21. Сичевський М. П. Стан та пріоритетні напрямки розвитку харчової промисловості в Україні // Економіка АПК. - 2012. - №1. - С. 38–40.
22. Безпека в галузі харчування. Навчальний посібник для студентів спеціальності «181 Харкові технології» Войналович О., Марчишина Є. І., Мотрич М. М. - 12 с
23. Безпека життєдіяльності./ Атаманчук П.С. О. В. Шестеренко. - К. : Нова книга, 2023. - 424 с.
24. Охорона праці в медичній галузі: підручник / О.П. Яворовський, І.В. Сергета, Ю.О. Паустовський, В.І. Зенкіна та ін; С, 2019. - 74 с
25. Схема-терапія у лікуванні розладів харчової поведінки. Теорія та практика в індивідуальному та групі. Сьюзан С ,2022 Р - 124 с
26. Видобуток граніту та натурального каменю в Україні [Електроний ресурс]. – Режим доступу <https://ukr.granite.ua/informatsiya/vydobutok-granitu>
27. Способи видобутку каменю [Електроний ресурс]. – Режим доступу <https://uk.nationalgreenhighway.org/1085-how-are-the-stones-mined-production->
28. Шпур [Електроний ресурс]. – Режим доступу <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BF%D1%83%D1%80>
29. Заряджання та підривання шпурів [Електроний ресурс]. – Режим доступу <https://infopedia.su/18x9730.html>