

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
імені професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»
протокол № 52-С
від «31» січня 2025 року
Зав. кафедрою ОПХВ
д.т.н, професор
 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Магістр»

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: Розробка технологічної лінії виробництва сушених продуктів та напів-фабрикатів в умовах Запорізького району Запорізької області

19ХВД.12834911.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Сергій ДОРОЩІ
(прізвище та ініціали)

Керівник:

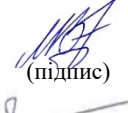
д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Сергій КЮРЧЕВ
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП:

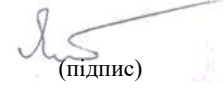
к.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)

Рецензент:

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Дмитро ЖУРАВЕЛЬ
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						5
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет механіко-технологічний
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв імені професора
Ф.Ю. Ялпачика
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ОПХВ
д.т.н., професор Кирило САМОЙЧУК
(підпис) (ініціали та прізвище)

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Дорошу Сергію Павловичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технологічної лінії виробництва сушених продуктів та
напівфабрикатів в умовах Запорізького району Запорізької області

керівник роботи д.т.н., професор Кюрчев Сергій Володимирович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 21 » жовтня 2024 р. № 484-С

2. Строк подання студентом роботи « 12 » лютого 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи асортимент випускаємої продукції, об'єми випуску
продукції, кількість змін роботи підприємства, тривалість роботи підприємства
4. Перелік питань, які потрібно розробити _____
1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємства _____
2. Розробити технологічну лінію переробного підприємства _____
3. Розробити заходи з монтажу і експлуатації обладнання _____
4. Розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях _____
5. Провести економічну оцінку вдосконаленої лінії _____
6. Виконати графічну частину кваліфікаційної роботи _____

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		6

5. Консультанти розділів роботи

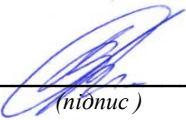
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	1.12.2024	

6. Дата видачі завдання 01.12.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

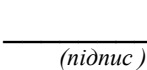
Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін вико- нання етапів роботи чи про- екту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (за- свідчується підпи- сом)
Розділ 1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	грудень	
Розділ 2. Розробка технологічної лінії переробного підприємства	грудень	
Розділ 3. Монтаж і експлуатація обладнання	січень	
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	січень	
Розділ 5. Економічна оцінка вдосконаленої лінії	січень	
Виконання графічної частини кваліфікаційної роботи	січень - лютий	
Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	лютий	

Студент


(підпис)

Дорош С.П.
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Кюрчев С.В.
(ініціали та прізвище)

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		7

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему “Розробка технологічної лінії виробництва сушених продуктів та напівфабрикатів в умовах Запорізького району Запорізької області” містить 60 сторінок розрахунково-пояснювальної записки, що включає 5 розділів, 7 таблиць, 5 аркушів формату А1 графічної частини та додатки. При написанні проекту використано 29 джерел літератури.

Об'єктом дослідження є технологічна лінія виробництва готового корму для домашніх тварин.

Основна частина роботи присвячена розробці потоково-технологічної лінії, що передбачає розширення асортименту продукції, підвищення ефективності виробництва та зниження собівартості готової продукції.

Розглянуто організацію охорони праці при роботі цеху та проаналізовано можливі небезпечні ситуації, що можуть виникати під час експлуатації потоково-технологічної лінії.

Згідно з оцінкою технічного рівня вдосконалення, проведено економічне обґрунтування роботи.

ПІДПРИЄМСТВО, ФАРШ-КОРМ, ТВАРИНИ, СУБПРОДУКТИ, ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						8
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	8
1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	10
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	10
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	11
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	12
Вихідні дані на проектування	16
2 Розробка технологічної лінії переробного підприємства	17
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	17
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	19
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	20
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	22
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	24
Висновки за розділом	29
3 Монтаж і експлуатація обладнання	30
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	30
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	31
3.3 Експлуатація обладнання	32
Висновки за розділом	38
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	39
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	39
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	40
4.3 Заходи безпеки	42
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	45
Висновки за розділом	47
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	48
5.1 Витрати на виробництво продукції	48
5.2 Розрахунок загально виробничих та загальногосподарських витрат (накладні витрати)	49

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.12834911.02.25ПЗ

Аркуш

9

5.3 Розрахунок виробничої собівартості	49
5.4 Калькуляція собівартості продукції	50
Висновки за розділом	56
Висновки за роботою	57
Список літератури	58

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		10

ВСТУП

Фахівцями Української Асоціації Маркетингу було досліджено ринок корму для домашніх тварин в Україні, який складається з такої продукції як вологий і сухий корм для собак і котів, корм для акваріумних рибок, зернові суміші для декоративних гризунів і птахів.

Ринок готових кормів для домашніх тварин значно пізніше почав розвиватися в Україні, ніж в найбільш економічно розвинених країнах Америки і Європи. На сьогоднішній день власники домашніх тварин все частіше вважають кращим для своїх улюбленців спеціальний корм, ніж звичайні продукти. Готовий корм, по-перше, містить велику кількість інгредієнтів і вітамінів і може скласти весь раціон тварини, а по-друге економить час.

В процесі дослідження було охарактеризовано основні тенденції розвитку ринку корму для домашніх тварин в Україні, проаналізовано виробництво, зовнішньоекономічну діяльність і споживання готового корму для домашніх тварин в Україні. Визначено основні оператори ринку корму для домашніх тварин, представлені середні роздрібні ціни на корм для собак і котів, показаний асортимент корму для домашніх тварин, наведені основні канали збуту готового корму для домашніх тварин.

На українському ринку загальний обсяг продажів корму для домашніх тварин в 2021 році склав 6,5 млрд. грн.

На корм для собак і кішок досить стійкий попит, оскільки цей продукт є основним джерелом їжі для домашніх тварин.

Близько 70% ринку корму для домашніх тварин становить корм для кішок, це залежить від особливостей попиту населення.

Деякі вітчизняні виробники вологих кормів виготовляють їх на додаток до основного виду діяльності, наприклад, виробництво м'ясних виробів, використовують для цього залишки переробки м'ясної сировини.

Ринок кормів для домашніх тварин в Україні наповнюється здебільшого за рахунок імпорту (близько 70%), тому на нього значно впливає

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		11

курс валют та законодавче регулювання. [2].

Варто збагнути, що український ринок корму для домашніх тварин залежить від економічного добробуту споживачів. Чим нижче дохід, тим менше і менш якісний корм купується.

Вважається, що Україна знаходиться на 8 місці в ТОП-10 швидкозростаючих ринків кормів для домашніх тварин. Починаючи з 2016 р. ринок кормів для домашніх тварин зростає на 15% в кожному році. Український ринок кормів для домашніх тварин і далі буде розвиватися під впливом таких чинників, як курс гривні, рівень доходів українців, збільшення міського населення, тренд гуманізації домашніх тварин.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						12
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Запорізький район — район на північному заході Запорізької області в Україні. Адміністративний центр — місто Запоріжжя. Район утворено відповідно до постанови Верховної Ради України № 807-IX від 17 липня 2020 року. До його складу увійшли: Запорізька, Вільнянська міські, Кушугумська, Новомиколаївська, Тернуватська, Комишуваська селищні, Матвіївська, Михайлівська, Михайло-Лукашівська, Павлівська, Петро-Михайлівська, Біленьківська, Долинська, Новоолександрівська, Степненська, Широківська, Таврійська сільські територіальні громади. Населення становить 874 150 осіб (2020).

Загальна площа району становить 4674 км², географічно він розташований навколо міста Запоріжжя, по берегах річки Дніпро. На правому березі район межує з Дніпропетровською областю, а на лівому — з Пологівським і Василівським районами Запорізької області.

Запорізький район розташований в зоні ризикованого землеробства. Клімат помірно — континентальний.

За фізико-географічним районуванням Запорізької області, район лежить у межах Південно-Придніпровської схилово-височинної області Дніпровсько-Дніпровський краю (Правобережжя) і Кінсько-Ялинської низовинної області Лівобережно-Дніпровсько-Приазовського північно-степового краю (Лівобережжя) Північно-степової підзони Степової зони

Провідне місце в економіці району належить сільськогосподарському виробництву. В структурі сільського господарства рослинництво як галузь становить 70 %, тваринництво — 29 %.

Основними напрямками рослинництва є вирощування зернових (озима пшениця, ячмінь, овес, гречка, кукурудза), вирощування олійних культур (соняшник, ріпак) та овочівництво.

Основні галузі у тваринництві це м'ясо-молочне скотарство, свинарство

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						13
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

та птахівництво.

Також у районі працюють промислові виробництва як сільськогосподарське машинобудування, лікєро-горілчане виробництво, промисловість вапнякових, гіпсових і місцевих в'язучих матеріалів. Успішно діють понад 990 малих підприємств.

В Запорізькому районі налічується автошляхів загального користування протяжністю — 355,7 км. Через територію району проходить ряд стратегічних трас, таких як: М18Е105 (Харків — Запоріжжя), Н08 (Бориспіль — Дніпро — Запоріжжя), Н23 (Кропивницький — Кривий Ріг — Запоріжжя) та територіального значення Т 0806 (Запоріжжя — Біленьке). На території району пасажирські перевезення автомобільним транспортом здійснюють спеціалізовані автотранспортні підприємства. Діють приміські автобусні маршрути загального користування, що виходять за межі території району.

Через територію району проходять залізничні магістралі:
правобережної частини району на Кривий Ріг — Київ;
лівобережної частини району у південному напрямку на Крим;
у південно-східному напрямку на Пологи — Бердянськ / Маріуполь.

Найближчий міжнародний аеропорт м. Запоріжжя. На території району розташований державний навчально-виробничий заклад авіаційного профілю Запорізький центр льотної підготовки ім. Маршала авіації О. І. Покришкіна.

Найближчий морський порт — Бердянський морський торговельний порт. Найближчий річковий порт — Запорізький річковий порт.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Об'єктом проектувальної роботи є цех виробництва готових кормів для домашніх тварин ТОВ "ТД Едельвейс Україна", що розташований в Запорізькій області, Запорізькому районі, с. Нове Запоріжжя.

Підприємство у своїй діяльності спеціалізується на:

- Виробництві готових кормів для домашніх тварин;
- Виробництві м'ясних продуктів;

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		14

- Надання інших допоміжних комерційних послуг.

Організаційно-виробнича структура ТОВ «ТД Едельвейс Україна» складається з основного виробництва до якого входить виробничий цех та морозильні і складські приміщення для зберігання сировини і готової продукції; спеціалізований автопарк для задоволення власних потреб у логістиці; адміністрація та відділ реалізації.

Сировина для проведення виробничої діяльності постачається з м'ясокомбінатів і від невеликих приватних виробників м'яса.

На підприємстві запроваджена система НАССР.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Правильне харчування відіграє важливу роль для здоров'я як домашньої тварини, так і людини. Саме тому господар, який дійсно любить і цінує свого улюбленця, буде купувати для нього дійсно якісні та натуральні корми, розроблені з урахуванням потреб організму тварини.

Зараз на ринку харчування для домашніх тварин існує кілька основних класів кормів, які дозволяють оцінити якість продукції за використовуваними інгредієнтами. Вони діляться на такі види кормів:

- економ класу;
- преміум класу;
- супер-преміум класу;
- корми холістики.

Сухі та вологі корми економ класу не відрізняються особливою якістю. У їхньому складі нерідко використовуються хімічні добавки: консерванти, підсилювачі смаку, барвники тощо. До того ж замість м'яса може бути присутня соя. Чисте м'ясо виробники таких кормів практично не використовують, віддаючи перевагу субпродуктам низької якості. Однак і їх частина становить лише малу частину від загального обсягу корму.

Незважаючи на назви, корми преміум-класу - це компроміс між якістю

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		15

і ціною. Однак у такому кормі значно менша кількість хімічних домішок, а от частина м'яса в кілька разів збільшується - до 25-30%. Також виробники додають різноманітні злаки, трави, фрукти та овочі, які дають змогу додатково наситити організм тварини корисними вітамінами та мінералами.

Для корму супер-преміум класу використовується виключно м'ясо високої якості або субпродукти з високою поживною цінністю - серце, печінка, язик. Такі корми пропонують цілий вітамінний комплекс для тварини, проте їхня вартість досить висока.

Корми холістики нічим не відрізняються від людського харчування. Для їх виробництва використовуються тільки найкращі продукти та інгредієнти. Однак дозволити собі купити такий корм для власного улюбленця зможе не кожен. [4].

Для визначення оптимального асортименту та обсягів випуску продукції, що виготовляється в цеху, необхідно враховувати економічну та демографічну ситуацію в регіоні.

Для аналізу купівельного попиту та фінансових можливостей споживачів щодо кормів для домашніх тварин було проведено додаткове опитування місцевого населення [8]. Метою анкетування було визначення необхідного обсягу продукції, її форми та виду, а також можливості придбання залежно від відпускної ціни. Зібрана інформація дозволяє встановити оптимальну продуктивність обладнання виробничої лінії та оцінити ефективність його використання.

В ході опитування було відібрано 20 респондентів із різних соціальних категорій. Вони заповнили анкету (Додаток А), в якій оцінювали переваги щодо сортів кормів, без обмежень у фінансових можливостях.

Результати анкетування показали, що споживачі зацікавлені у більш якісних і доступних за ціною кормах. Основними покупцями є власники домашніх тварин, які мешкають у містах і не мають можливості або умов для самостійного приготування кормів. Найбільш затребуваною є продукція, готова до споживання.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						16
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Аналіз попиту виявив, що найбільший інтерес серед споживачів мають такі види фарш-корму:

"Рублений" – 500 г,

"Екстра" – 500 г,

"Юніор" – 500 г.

Для розрахунку обсягів виробництва було взято до уваги середню добову норму споживання корму собакою середнього розміру, яка складає 420–480 г. Розрахунки проводитимуться для населення 20 000 осіб, виходячи з того, що згідно зі статистикою, близько 10% мешканців є власниками собак.

На основі цих даних буде визначено оптимальний обсяг виробництва корму в цеху відповідно до купівельної спроможності населення за допомогою відповідної формули: [9]

$$G = N_h^n \cdot H \cdot R_m \cdot K_n, \quad (1.1)$$

де G - об'єм вироблення ковбас в цеху, кг;

N_h^n - чисельність споживачів продукції, чол.;

H - норма споживання продукції, кг/доб;

R_m - коефіцієнт, який враховує міграцію населення, $R_m = 0,6 \dots 1,5$.

Приймаємо $R_m = 0,85$; [7]

K_n - коефіцієнт, який враховує купівельну спроможність населення, $K_n = 0,5 \dots 1,0$. Встановлено $K_n = 0,57$.

Чисельність споживачів N_h^n визначаємо за формулою:

$$N_h^n = \frac{N_h \cdot R_h \cdot 60}{100}, \quad (1.2)$$

де N_h - кількість населення прийнята для регіона, чол.

R_h - коефіцієнт, який враховує приріст населення,

$$R_h = (1 + e)^t, \quad (1.3)$$

де e – щорічний приріст населення, $e=0,01\dots0,001$. Приймаємо $e=0,01$;

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

t – прогнозуєма кількість років на який робиться проект, $t=5...10$ років.

Приймаємо $t=5$ років.

$$R_h = (1 + 0,01)^5 = 1,05.$$

$$N_h^n = \frac{20000 \cdot 1,05 \cdot 60}{100} = 12600 \text{чол.}$$

$$G = 12600 \cdot 0,48 \cdot 0,85 \cdot 0,57 = 3000 \text{кг.}$$

З огляду на відсотки купівельного попиту місцевого населення регіону визначаємо раціональний об'єм корму для виготовлення в цеху з виробництва готових кормів для домашніх тварин у ТОВ "ТД Едельвейс Україна" приведений в таблиці 1.5

Таблиця 1.5 – Раціональний об'єм виробництва кормів

Найменування	Вага, г	Виготовлення за зміну, кг
Фарш-корм "Юніор"	500	1170
Фарш-корм "Екстра"	500	960
Фарш-корм "Рублений"	500	870
ВСЬОГО		3000

Вихідні дані на проектування

Вигідне розташування виробничого цеху підприємства ТОВ "ТД Едельвейс Україна" є однією з ключових передумов його успішної діяльності. Місце розміщення цеху відповідає низці важливих вимог, серед яких технічні, інженерно-комунікаційні, санітарно-гігієнічні, екологічні та інші.

Безпосередня близькість до автомобільної траси забезпечує безперебійну доставку сировини та ефективне транспортування готової продукції для подальшої реалізації. Однак варто враховувати, що висока собівартість виробництва продукції підприємства ускладнює можливість зниження відпускної ціни. Оптимізувати витрати можна шляхом пошуку альтернативних джерел енергопостачання, модернізації виробничих технологій та механізації процесів, створення власного енергогенеруючого підрозділу, укладання договорів на пільгових умовах із постачальниками обладнання та його обслуговування, а також закупівлі більш економічної сировини — як основної, так і допоміжної.

З урахуванням рівня попиту та норм споживання продукції було визначено оптимальні обсяги виробництва фарш-корму для досліджуваного регіону.

Тому завданням на дипломну роботу є “ Проектування потоково-технологічної лінії виробництва готових кормів для домашніх тварин ТОВ"ТД Едельвейс Україна" Запорізького району Запорізької області ” з об’ємом 3000 кг/добу.

Найменування та об’єм випуску продукції: Фарш-корм “Юніор” – 1170кг/добу; Фарш-корм “Екстра” – 960 кг/добу; Фарш-корм “Рублений” – 870 кг/добу.

Вага нетто фаршу у одному батоні, кг – 0,5;

Час роботи лінії за зміну, годин - 8;

Кількість змін роботи лінії - 1;

Тривалість роботи лінії за рік - 260 днів;

Термін зберігання продукції до реалізації – за технологією

Об’єм щоденної реалізації продукції - 100%.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						19
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Склад вироблених вологих кормів відрізняється використанням 100% натуральних інгредієнтів. Використовується тільки якісне м'яса і субпродукти з високою поживною цінністю, що дозволяє віднести корми до класу супер-преміум. Однак відмінною особливістю даного виду продукції є вигідна вартість, яка помітно нижча за ціну корму аналогічного класу.

Технологічний процес виробництва фарш-корму

Основною умовою отримання високоякісного корму є дотримання санітарно-технологічних вимог на всіх етапах виробництва.

Виробничий процес включає наступні технологічні операції:

- підготовка сировини та допоміжних матеріалів,
- подрібнення,
- приготування фаршу,
- формування батонів,
- термічна обробка (варіння та замороження),
- упакування.

Підготовка сировини та допоміжних матеріалів

Основна сировина (рубець, легені, вим'я, печінка, яловича м'ясна обрізь) надходить у заморожених блоках, які розморожують, звільняють від упаковки, перевіряють та жилюють. У процесі жилювання відокремлюють жир-сирець, сполучну тканину та хрящі.

Крупи (пшеничні, ячмінні, вівсяні, гречані, рисові, манні пластівці) надходять у фасованому вигляді та потребують лише дозування.

Допоміжні матеріали (яєчний порошок, прянощі тощо) розфасовують відповідно до рецептури, а кров попередньо розморожують. Поліамідна оболонка перед наповненням замочується у теплій воді.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		20

Подрібнення

Субпродукти подрібнюють у два етапи:

- на блокорізці (у процесі розморожування),
- на вовчку (до необхідного розміру відповідно до рецептури).

Приготування фаршу

Подрібнені субпродукти зважують, завантажують у фаршмішалку, додають крупу, воду та інші інгредієнти. Суміш перемішують 3–5 хвилин, залежно від ступеня подрібнення, до утворення однорідної структури з мінімальним вмістом повітря.

Формування батонів

Процес формування включає:

- наповнення оболонки,
- кліпсування,
- навішення батонів на раму.

Наповнення проводять на шприці, який може працювати з вакуумом або без нього. Важливе значення має тиск при шприцюванні, який оптимально становить -5...-6 МПа.

Правильний вибір цівки впливає на якість і продуктивність. Для ущільнення фаршу натуральні оболонки перев'язують шпагатом, формують петлі для підвішування батонів та їх маркування.

Кліпсатором накладають кліпси, формують петлі та відокремлюють батони. Готові батони навішують на цівки з інтервалом не менше 10 см для рівномірного варіння. Цівки встановлюють на рами.

Термічна обробка

Варіння здійснюється в середовищі насиченої пари, гострої пари або води до стану кулінарної готовності.

Режими варіння:

- температура середовища: 85–90°C
- відносна вологість: 90–100%
- температура всередині батона: 80–82°C

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		21

- тривалість: 40 хв – 1 год
- швидкість руху середовища: 1–2 м/с
- втрати маси: 0,5–1%

Термічна обробка проводиться у стаціонарних варильних камерах безперервної дії з автоматичним контролем температури, вологості та швидкості повітряного потоку.

Після варіння батони охолоджують холодним повітрям та зрошують водою (температура 10–15°C) протягом 10–30 хв, поки температура в середині батона не знизиться до 18–30°C.

Заморожування, пакування та зберігання

Після термічної обробки готовий охолоджений фарш-корм проходить шокове заморожування у морозильній камері до температури -18...-30°C.

У замороженому стані продукт направляється на пакування, зберігання та реалізацію.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Основна схема виробництва фарш-корму знаходиться на графічному аркуші дипломної роботи.

Кожному сорту фарш-корму установлені визначена рецептура і технологія. Щоб виконати підбір машин та обладнання необхідно визначити об'єм сировини за етапами її переробки. Визначений асортимент продукції надано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Асортимент кормів

Назва продукту	Вага батону, гр	Виробництво в зміну, кг	Норма виходу готової продукції, %
Фарш-корм “Юніор”	500	1170	100
Фарш-корм “Екстра”	500	960	100
Фарш-корм “Рублений”	500	870	100

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		22

Згідно схеми технологічного процесу зміна об'єму сировини відбувається декілька разів, а саме: [8]

- на етапі підготовці сировини та подрібненні, (G_1);
- на етапі приготуванні фаршу та подальшій термічній обробці, (G_2);
- на завершальному етапі, (G_3);

Загальна маса сировини складає:

Субпродукти яловичі – 1344 кг

Всього $G_1 = 1344$ кг

Маса фаршу після його приготування

Субпродукти яловичі – 1344 кг

Крупа – 696 кг

Вода – 663 кг

Кров – 144 кг

Прянощі (ароматизатор, протеїн, яечний порошок) – 153 кг

Всього $G_2 = 3000$ кг

Маса готової продукції $G_3 = 3000$ кг.

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Оскільки машини та обладнання для виробництва становлять значну частину інвестицій, важливо максимально точно підібрати їх за пропускною здатністю. Для цього необхідно виконати розрахунок продуктивності потоково-технологічної лінії, враховуючи зміни обсягу сировини на різних етапах її переробки.

У процесі виробництва кормів пропускна здатність технологічної лінії (Q_L) змінюється залежно від стадій обробки сировини. Визначення пропускної здатності на кожному етапі переробки (Q_{Li}) здійснюється за відповідною формулою: [14]

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						23
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$Q_{ли} = \frac{G_i}{\tau'_{\phi i}}, \quad (2.1)$$

де G_i – об'єм сировини, або продукту, який необхідно переробити на i -тому етапі, кг;

$\tau'_{\phi i}$ – орієнтований сумарний фактичний час роботи машин в лінії на i -тому етапі, год;

$$\tau'_{\phi i} = \frac{\tau_3 \cdot n_i}{n_L}, \quad (2.2)$$

де τ_3 - час роботи лінії за зміну, год.;

n_i - кількість машин одного виду на i -тому етапі, шт.

n_L - загальна кількість машин одного виду у лінії, шт.

Наприклад для етапу приготування фаршу $G_2=3000$ кг (Рис.Б.1 додатку Б).

$$\tau'_{\phi i} = \frac{5,2 \cdot 1}{3} = 1,7 \text{ год};$$

Тоді, розрахункова продуктивність машин на цьому етапі переробки сировини

$$Q_{ли} = \frac{3000}{1,7} = 1765 \text{ кг / год};$$

За каталогами обираємо підходящі за продуктивністю та призначенням машини, з урахуванням вимоги: [14,15]

$$Q_M \geq Q_i, \quad (2.3)$$

де Q_M - продуктивність вибраної машини, кг/год.

Характеристики обраних машин зводимо у загальну відомість (Табл. Б.1 додатку Б).

Кількість машин в лінії одного найменування визначається: [15]

$$n_i = \frac{Q_i}{Q_M}, \quad (2.4)$$

де n_i – кількість машин для виконання окремої i -ої операції, шт.

Наприклад, необхідна кількість вовчків вибраної марки визначиться:

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$n_{\text{вовчків}} = \frac{1344}{2000} = 0,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо $n_{\text{вовчків}} = 1 \text{ шт.}$ Результати розрахунків кількості одиниць іншого обладнання цеху зводимо до табл. В.1 додатку В.

Кількість допоміжних ємностей n_{δ} , шт, розраховується за формулою:[16]

$$n_{\delta} = \frac{G_i}{G_{\epsilon}}, \quad (2.5)$$

де G_{ϵ} – вміст однієї ємності, кг;

Для прикладу приводимо розрахунок кількості ємностей для приймання і короткочасного зберігання сировини:

На етапі G_1 :

$$n_{\delta} = \frac{1344}{600} = 2,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо $n_{\delta}=2 \text{ шт.}$

Згідно санітарних норм кількість подвоюється $n_{\delta}=4 \text{ шт.}$ Виходячи з технологічної схеми підбирається необхідне обладнання [13,14] і зноситься до таблиці Б.1.

Дійсний фактичний час роботи машин ($\tau_{\phi i}$), згідно вибраної продуктивності:

$$\tau_{\phi i} = \frac{G_i}{Q_m}. \quad (2.6)$$

Результати розрахунків заносимо до табл. Б.1 додатку Б.

Графік погодження роботи машин та обладнання згідно розрахунків представлено на графіку В.1 додатку В.

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Загальна кількість працівників на переробному підприємстві P_z , люд., визначається з виразу [17]

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						25
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$P_3 = P_{oc} + P_{об} + P_y, \quad (2.7)$$

де P_{oc} – кількість основних робітників, люд.;

$P_{об}$ – кількість робітників, що обслуговують виробництво, люд.;

P_y – кількість управлінського персоналу, люд.

За нормативами технологічної працеемності кількість основних робітників, P_{oc} , чол., можна визначити з виразу [17]:

$$P_{oc} = \frac{T_p}{\Phi_p}, \quad (2.8)$$

де T_p – річна трудоємність виробничих робіт по виробництву продукції, люд.год;

$$T_p = (G_1 \cdot T_1' + G_2 \cdot T_2' + \dots + G_n \cdot T_n') \cdot N, \quad (2.9)$$

де G_1, G_2, G_n – об'єм виробітку продукції відповідно за асортиментом, що випускається на підприємстві за добу, т;

T_1', T_2', T_n' – норматив працеемності виробництва і обслуговування відповідно за асортиментом випущеної продукції, люд.год/т; для розглядаємого фарш-корму (усіх сортів) – $T_n' = 16,18 \text{ люд.год.}$

N – тривалість роботи лінії за рік, діб, $N = 260 \text{ діб/рік.}$

$$T_p = (1,17 \cdot 16,18 + 0,96 \cdot 16,18 + 0,87 \cdot 16,18) \cdot 260 = 12620 \text{ люд.} \cdot \text{год.};$$

Φ_p – фонд робочого часу, год., для основних робітників
 $\Phi_p = 2080 \text{ год./рік.}$

$$P_{oc} = \frac{12620}{2080} = 6,06 \text{ люд}$$

Загальну кількість основних робітників приймаємо **6 чол.**, враховуючи можливості заміни та вихідних днів.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Кількість обслуговуючих виробництво робочих і управлінського персоналу, $P_{об}$, люд., можна визначити як відсоткове відношення кожного виду персоналу від кількості основних робочих [17]:

$$P_{об} = (P_{ос} \cdot R_{об}) / 100\%, \quad (2.10)$$

де $R_{об}$ – відсоток обслуговуючих виробництво робітників від кількості основних робітників, $R_{об}=15\%$.

$$P_{об} = \frac{6 \cdot 15}{100} = 0,9 \text{ люд.}$$

Приймаємо $P_{об}=1 \text{ люд.}$

$$P_y = [(P + P_o) R_y] / 100\%, \quad (2.11)$$

де R_y – відсоток управлінського персоналу від суми основних і обслуговуючих виробництво робочих, $R_y = 6\%$.

$$P_y = [(6 + 1) \cdot 6] / 100 = 0,42 \text{ люд.}$$

Приймаємо $P_y=1 \text{ люд.}$

$$P_z = 6 + 1 + 1 = 8 \text{ люд.}$$

Виходячи з цього, для роботи цеху з виробництва готових кормів для домашніх тварин необхідно 8 чоловік.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Виробнича площа цеху, F_1 , м², складається з площі, зайнятої машинами та обладнанням, площі робочого місця, площі, що займається проходами і проїздами між машинами, а також площі технологічних відділень та ділянок. Вона визначається з рівняння: [21]

$$F_1 = F_m + F_p + F_n + F_o, \quad (2.12)$$

де F_m – площа, що займається машинами та обладнанням, м²;

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						27
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

F_p – площа робочого місця, м²;

F_n – площа, що займається проходами і проїздами між машинами та обладнанням, м²;

F_o – виробнича площа відділень та ділянок, м².

Визначення площі, зайнятої під основним обладнанням, здійснюється за формулою:

$$F_M = \sum_{i=1}^n f_i \quad (2.13)$$

де f_i – площа i -ої машини, м²;

n – кількість машин в цехові, шт.

Відповідно таблиці Б.1 (Додаток Б), проводимо розрахунок за формулою (2.13) і зводимо до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Площа, займана обладнанням у цеху.

Найменування обладнання	Кількість машин, шт.	Площа, займана машинами, м ²
Ваги ВП-200	1	1,0
Блокорізка KNIFEBLOCK	1	2,6
Вовчок РК-130	1	1,5
Фаршезмішувач РW-250	1	1,9
Шприц вакуумний DUCO-2331	1	3,4
Стіл формовочний	1	3,0
Термокамера DUCO-10000EV	1	6,0
Стіл з нерж. сталі	1	2,0
Всього F_M	9	21,41

Площа виробничої ділянки F_{M1} , м²: [18]

$$F_{M1} = F_M \cdot k, \quad (2.14)$$

де k - коефіцієнт, що враховує не займану площу (проходи, проїзди, робочі місця та площу займану пересувним обладнанням), $k=8,3...12,5$.

Приймаємо $k=8,3$.

$$F_{M1} = 21,41 \cdot 8,3 = 177,7 \text{ м.}^2$$

Площі інших виробничих відділень та ділянок зведено в таблицю 2.2.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.2 - Площа виробничих відділень та ділянок

Найменування	Площа	
	Будівельні квад- рати	м ²
Дільниця підготовки і подрібнення	2,19	43,0
Дільниця приготування фаршу	1,57	56,5
Дільниця термічної обробки	1,17	42,2
Камера шокової заморозки	0,42	15,0
Дільниця пакування та експедиція	1,0	36,0
Всього F_1	5,35	192,7

Розрахунок площі складів

Площа складу зберігання допоміжної сировини, $F_{д.с}$, м², визначається за формулою: [20]

$$F_c = \sum_{i=1}^n \frac{G \cdot T}{g}, \quad (2.15)$$

де G – маса сировини i -го виду продукту, кг; $G_{кр}=696\text{кг}$ та $G_{пр}=153\text{кг}$;

g – питома норма навантаження на 1 м² підлоги, кг/ м², $g=200...250$;

T – тривалість зберігання i -ого виду продукту, змін, $T=5$.

$$F_{c1} = (696 + 153) \cdot 5 / 230 = 19 \text{ м}^2$$

Площа складу для накопичення тари: $F_{c2} = 11,5 \text{ м}^2$.

$$F_c = 19 + 11,5 = 30,5 \text{ м}^2$$

Загальна площа складів складає **0,85 буд. кв.**

Розрахунок площ підсобних та допоміжних відділень

Площу підсобних та допоміжних приміщень приймаємо умовно з прототипів згідно СНиП 2.09.04-87 і зводимо до таблиці 2.3 та 2.4. [20]

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		29

Таблиця 2.3 - Площа підсобних приміщень ділянок цеху

Найменування приміщень	Площа	
	Буд. квадрати	м ²
Бойлерна	0,49	17,5
Компресорна	0,13	4,50
Електрощитова	0,08	2,80
Коридор	0,4	15,0
Всього F_3	1,1	39,8

Таблиця 2.4 - Площа допоміжних відділень і ділянок цеху

Найменування приміщень	Площа	
	Будівельні квадрати	м ²
Кабінет завідуючого	0,20	7,5
Роздягальня, душова	0,33	11,5
Санвузол	0,08	3,0
Всього F_4	0,61	22,0

Враховуючи, що будівля цеху вже існує, проводимо перевірку площ підсобних та допоміжних приміщень на відповідність вимогам СНиП і реконструюємо згідно прототипів.

Визначення загальної площі цеху і обґрунтування його компонування

Площа цеху, $F_{ц}$, м², визначається за формулою: [21]

$$F_{ц} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4, \quad (2.16)$$

де F_1 – виробнича площа цеху, м²;

F_2 – площа складських приміщень, м²;

F_3 – площа підсобних приміщень, м²;

F_4 – площа допоміжних відділень та ділянок, м².

$$F_{ц} = 192,7 + 30,5 + 39,8 + 22 = 285 \text{ м}^2$$

Приймаємо $F_{ц} = 288 \text{ м}^2$ (8 будівельних квадратів 6х6 м). [23]

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Будівля цеху з виробництва кормів виконана у вигляді окремої одноповерхової споруди. Приміщення, яке планується використовувати для виробництва, раніше функціонувало як цех з виготовлення напівфабрикатів, що дає змогу адаптувати його під запропоновані види продукції.

У зв'язку з цим прийнято рішення про реконструкцію існуючого приміщення під виробничий цех для виготовлення готових кормів для домашніх тварин. Реконструкція передбачає оптимізацію розташування дільниць і приміщень, а також підбір додаткового обладнання.

Рекомендоване співвідношення довжини будівлі до її ширини становить 1,5...2,5:1,0 [23]. Габарити наявного приміщення складають 24×12 м, що відповідає встановленим вимогам.. [24]

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						31
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В результаті проведених розрахунків встановлено, що для виробництва 3000 кг/добу фарш-корму для домашніх тварин необхідно 1344 кг яловичих субпродуктів різних видів та 696 кг крупи, відповідно до рецептури.

У процесі роботи було виконано розрахунок оптимальної потоково-технологічної лінії (ПТЛ) для виробництва фарш-корму "Юніор", "Екстра" та "Рублений", а також здійснено підбір основного та допоміжного обладнання.

Чисельність персоналу, необхідного для функціонування виробництва, становить 6 осіб, а площа проектного виробничого корпусу складає 288 м².

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						32
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Розташування і облаштування обладнання повинно відповідати вимогам державних стандартів "Обладнання виробниче. Загальні ергономічні вимоги" (ГОСТ 12.2.049-80), "Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць" (ГОСТ 12.2.061-81, СТ СЭВ 2695-80), будівельних норм і правил "Технологічне обладнання і технологічні комунікації" (СНиП 3.05.05-84), правил і норм, затверджених у встановленому порядку, експлуатаційної документації підприємств-виробників.

Розташування виробничого обладнання на робочих місцях і приміщеннях здійснюється з урахуванням вимог ергономіки. Ергономічні вимоги повинні відповідати вимогам державних стандартів "Робоче місце при виконанні робіт сидячи. Загальні ергономічні вимоги" (ГОСТ 12.2.032-78) та "Робоче місце при виконанні робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги" (ГОСТ 12.2.033-84).

Розміщення обладнання, нагрівальних приладів і трубопроводів, вакуумних ліній, систем опалення і вентиляції повинне забезпечувати можливість проведення їх дезінфекції та очищення виключаючи можливість травмування під час виконання цих робіт.

Ширина проходів для обслуговування і ремонту обладнання повинна бути не менше 0,8 м.

Під час розміщення обладнання слід забезпечити зручність обслуговування і безпеку у випадку евакуації працівників у аварійних ситуаціях.

Пульти керування стаціонарними машинами і технологічними лініями повинні розташовуватись так, щоб вони знаходилися у зручному та безпечному місці, а оператор біля пульта міг спостерігати за ходом технологічного процесу.

Також в окремих приміщеннях повинні розміщуватися центральні пульти управління технологічними процесами.

Пускові пристрої стаціонарних машин повинні мати чітке маркування, яке вказує:

— місце розташування загального вимикача;

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						33
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

– вид і номер керованої машини.

На кришки магнітних пускачів або на окремі таблички над ними наносять написи.

Обладнання, яке обслуговують кілька працівників, з метою попередження про його запуск обладнують звуковим і світловим сигналами. Світлова сигналізація технологічних ліній (включити/виключити, відкрити/закрити) мусить розрізнятися за кольором. Відповідно до державного стандарту засоби звукової сигналізації встановлюються на пульті керування "Система "людина - машина". Сигналізатори звуку немовних повідомлень. Загальні ергономічні вимоги" (ГОСТ 21786-76).

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

При установці обладнання на фундаменти, що спираються на ґрунт, необхідний зразковий розрахунок його основних показників, тобто знати його розміри.

Розрахунок починають із визначення маси фундаменту:

$$M_{\phi} = \kappa \cdot Q_M, \quad (3.1)$$

де M_{ϕ} – маса фундаменту, кг;

κ – коефіцієнт навантаження на фундамент, який залежний від типу машини, $\kappa = 2,5 \dots 10$, на практиці приймають $\kappa = 2,5 \dots 3$;

Q_M – маса машини, кг.

$$M_{\phi} = 2,5 \cdot 780 = 1950 \text{ кг}$$

По масі фундаменту визначають його об'єм:

$$V_{\phi} = \frac{M_{\phi}}{q_{\phi}}, \quad (3.2)$$

де V_{ϕ} – об'єм фундаменту, м³;

q_{ϕ} – об'ємна маса бетону для фундаменту, кг/м³

Для звичайного бетону $q_{\phi} = 1800 - 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

$$V_{\phi} = \frac{1950}{2500} = 0,78 \text{ м}^3.$$

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						34
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Знаючи об'єм фундаменту, визначають його розміри. При цьому довжину та ширину фундаменту приймають більше габаритних розмірів обладнання на 100 – 200 мм з кожної сторони. Отже:

$$a_{\phi} = a_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.3)$$

$$b_{\phi} = b_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.4)$$

де a_{ϕ}, b_{ϕ} - довжина та ширина фундаменту, м;

a_M, b_M - габаритні розміри обладнання, м.

$$a_{\phi} = 1,0 + 2(0,2) = 1,4\text{м}$$

$$b_{\phi} = 0,60 + 2(0,2) = 1,0\text{м}$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

$$H_{\phi} = \frac{V}{S}, \quad (3.5)$$

де S - площа поверхні фундаменту, м²;

$$S = a_{\phi} \cdot b_{\phi}. \quad (3.6)$$

$$S = 1,4 \cdot 1,0 = 1,4\text{м}^2.$$

$$H_{\phi} = \frac{0,78}{1,4} = 0,55\text{м}.$$

3.3 Експлуатація обладнання

Вакуумний шприц DUCO-2331 призначений для вакуумування і дозування фаршу та наповнення ним ковбасних оболонок (рис.3.1). Він складається із сталеної зварювальної станини, корпусу, робочих шнеків, привода, вакуумної системи і педалі ввімкнення. Також шприц має можливість обладнуватись додатковим механізмом для підйому і перекидання візків. Ця опція узгоджується окремо замовником.

Корпус шприца виготовлено з сталевого прокату та облицьовано нержавіючою сталлю. На правій стороні корпусу розташовують механізм підйому з гідроциліндром, призначений для підйому та перекидання візків з

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		35

фаршем. На верхній плиті установлений загрузочний бункер, виконаний перекидним на осях стоек для забезпечення можливості читки шприца. Ліва кришка закриває шафу з електрообладнанням, а на ній розташований пульт керування шприцом.

У корпусі шприца змонтовані:

- обойма корпусу витиснення, гільза та гвинти для витиснення;
- головний привід: електродвигун і редуктор;
- привід підмішувача: мотор-редуктор і клинопасова передача;
- система вакуумування: вакуумний насос, вакуумна камера і регулятор вакууму;
- система вентиляції і охолодження.

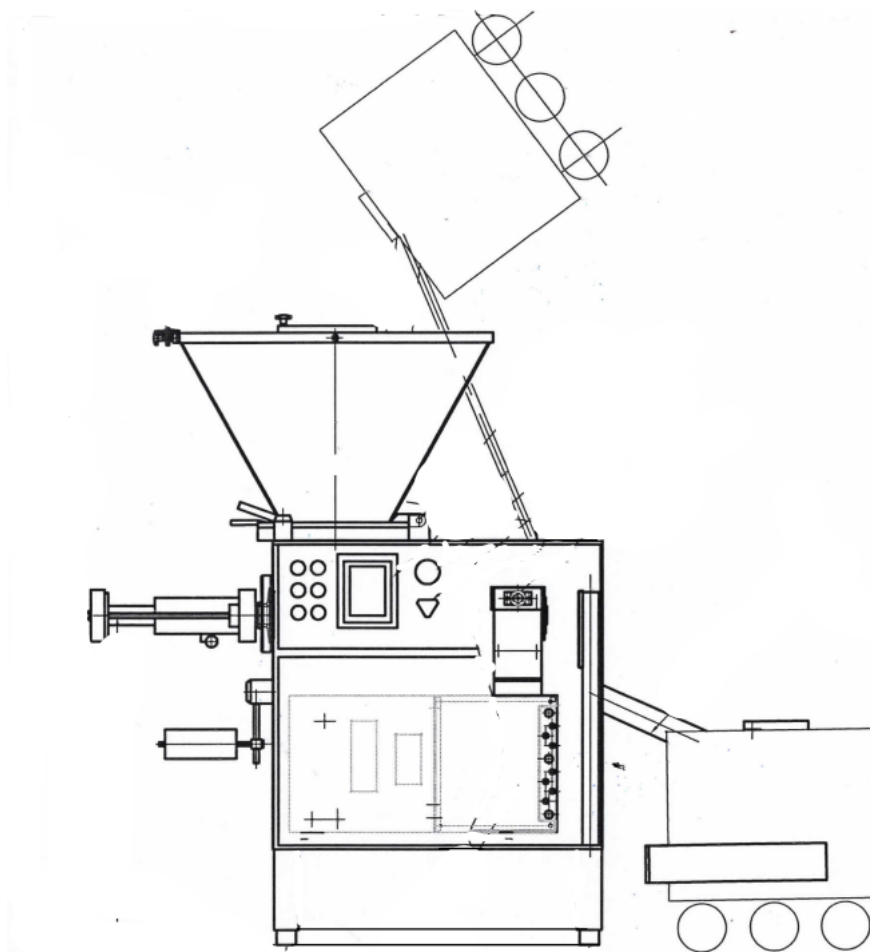


Рис. 3.1 - Шприц вакуумний DUCO-2331

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		36

Технічна характеристика DUCO-2331

Продуктивність, кг/год	500-3000
Частота обертання робочих шнеків, хв ⁻¹	4000
Ємність бункера, м ³	0,225
Діапазон регулювання доз, г	10-9999
Похибка дозування, %	2
Величина вакууму, МПа	до -0.09
Потужність, кВт год.	8,5
Напруга, В.	380/220
Габаритні розміри (з підйомним механізмом), мм	2445x1390x1985
Маса, кг	780

Педаль увімкнення – поворотний важель закріплений на осі. При натисканні ногою на педаль вмикаються кінцеві вимикачі і через магнітні пускачі вмикаються електродвигуни.

Порядок проведення пусконаладжувальних робіт

При наявності відповідних вимог заводу-виробника обладнання не підлягає ревізії та розбиранню.

До переліку робіт із ревізії входять розконсервація обладнання, виявлення дефектів окремих вузлів і деталей, а також складання дефектної відомості.

Після огляду та усунення наладчиками незначних дефектів машину збирають, регулюють зазори відповідно до технічних умов і інструкцій заводу-виробника.

Обсяг ревізії визначається складністю обладнання, терміном та умовами його зберігання. Якщо візуальний огляд не дозволяє виявити дефекти, проводять ревізію із розбиранням для їхнього виявлення та усунення.

Під час ревізії необхідно переконатися у відсутності тріщин і залишків ливарного піску на литих деталях, а також у належному стані ущільнювальних, тертьових, сполучених і центрованих поверхонь деталей та вузлів. Оброблені поверхні повинні бути без забоїн, тріщин і задирок; різьбові з'єднання — без пошкоджень; елементи ущільнень, сальників, шпонки та канавки — неушкодженими. На

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						37
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

корпусах і вкладишах підшипників не повинно бути раковин, тріщин і наскрізних пор. Поверхні шийок валів мають бути у гарному стані, без подряпин, забоїв та корозії. Мастильні канали не повинні бути засміченими, а шплінтові з'єднання мають бути надійно закріплені.

Налаштування вакуумного шприца передбачає перевірку та регулювання кінематичних ланцюгів, встановлення та налаштування пристосувань, інструментів і допоміжних пристроїв для забезпечення стабільної роботи обладнання у заданих умовах протягом визначеного періоду (зміна, доба, час налаштування інструмента чи обробки продукції).

Якість пусконаладжувальних робіт значною мірою залежить від рівня виконаної ревізії обладнання. Її метою є перевірка справності деталей, вузлів і машини в цілому, правильності сполучення складових частин, їхньої взаємодії, а також підготовка обладнання до холостих випробувань. У процесі ревізії виконують низку слюсарно-складальних операцій, що гарантують надійну роботу машини як у режимі без навантаження, так і під навантаженням.

Після завершення ревізії та усунення незначних дефектів обладнання збирають і регулюють зазори відповідно до технічних вимог та інструкцій виробника. Спочатку перевіряють сполучення вузлів і деталей відповідно до допусків, потім здійснюють центрування муфт валу машини та електродвигуна, а також інших з'єднань агрегатів, що працюють на одній осі. Далі ретельно змащують усі рухомі та тертьові частини, перевіряють вільне надходження мастила до змащуваних поверхонь і вручну прокручують машину для оцінки її готовності до випробувань на холостому ходу.

Перед запуском обладнання в режимі холостого ходу змащують усі тертьові деталі згідно з картою змащення, видаляють сторонні предмети, перевіряють зачеплення зубчастих коліс і шестірень, правильність ходу ременів по шківах і ланцюгів по зірочках, для чого вручну прокручують машину на повний оберт. Після цього, знявши приводні ремені, вмикають електродвигун і перевіряють напрямок обертання його вала. Натяг ременів регулюють за допомогою гвинтів або натяжних роликів (вантажів).

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						38
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Під час випробувань обладнання контролюють роботу електродвигуна, редуктора, підшипників і тертьових поверхонь. Температура нагрівання не повинна перевищувати значень, зазначених у паспорті та інструкціях заводу-виробника.

Перші запуски тривають 5–10 хвилин. Якщо обладнання працює нормально, подальші холості випробування можуть тривати від 1 до 8 годин, залежно від його складності. Особливості налаштування конкретних видів технологічного обладнання викладені в паспортних даних виробника.

Перед запуском обладнання під навантаженням перевіряють справність систем захисту, блокувань аварійного відключення електроенергії та запобіжних механізмів, що перешкоджають перевантаженню й несправній роботі машини. Через високу вартість сировини обладнання спочатку тестують на інертному середовищі (воді, сироватці, висівках, пробному вантажі), регулюють окремі вузли й механізми, а також перевіряють робочі параметри на різних швидкостях і режимах відповідно до паспортних характеристик.

Під час випробувань під навантаженням контролюють функціонування технологічних комунікацій і запірно-регулюючої арматури, усуваючи виявлені дефекти. Також ретельно перевіряють міцність рам, каркасів, кронштейнів та інших опорних конструкцій, на яких встановлене обладнання, а також відсутність деформацій, перекосів, зміщень підшипників, що можуть призвести до порушення геометрії вузлів, неправильного розташування шийки валу у вкладишах, защемлення зубчастих коліс тощо. У разі виявлення подібних дефектів до їхнього усунення залучають фахівців проєктних і монтажних організацій.

Під час випробувань поступово збільшують навантаження, доводячи його до паспортних значень. Тривалість тестування під навантаженням залежить від складності обладнання та зазвичай становить до 72 годин, а для серійних машин може обмежуватися 25 годинами.

Комплексні випробування обладнання під навантаженням проводять експлуатаційні працівники замовника спільно з представниками пусконаладжувальної організації, інженерно-технічного персоналу генпідрядника, проєктних та субпідрядних монтажних організацій, а за потреби — і фахівців заводу-виробника.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

До початку комплексних випробувань має бути забезпечена робота автоматизованих систем аварійного та протипожежного захисту. У процесі випробувань перевіряють, налаштовують та забезпечують взаємозалежну роботу всього обладнання в рамках технологічного процесу: спочатку у режимі холостого ходу, а потім — під навантаженням із поступовим виходом на стабільний робочий режим. Після досягнення проектного режиму здійснюють випуск першої партії продукції, обсяг якої має відповідати нормам освоєння потужностей підприємства на початковому етапі.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У цьому розділі представлено заходи щодо монтажу вакуумного шприца, який входить до складу виробничої лінії з виготовлення готових кормів для домашніх тварин.

Для зниження рівня вібрації та забезпечення безперебійної роботи технологічної лінії було обрано встановлення машини на фундамент. Проведено розрахунок розмірів і технологічних параметрів фундаменту, призначеного для монтажу вакуумного шприца.

Також розроблено монтажну карту для встановлення обладнання.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Згідно із Законом України «Про охорону праці» [25], власник підприємства зобов'язаний створити безпечні умови праці на робочих місцях, забезпечити безпеку технологічних процесів, а також експлуатацію машин, механізмів та устаткування. Він повинен контролювати стан засобів колективного та індивідуального захисту, які використовують працівники, а також підтримувати санітарно-побутові умови відповідно до вимог нормативних актів з охорони праці [28,29].

Система управління охороною праці (СУОП) має визначати обов'язки всіх керівників підприємства щодо забезпечення безпечних умов праці.

Обов'язки начальника цеху з виробництва кормів для домашніх тварин [26]:

Забезпечувати безпечні умови праці, запобігаючи травмам і аваріям, суворо дотримуючись чинного законодавства, норм, правил, інструкцій та наказів з охорони праці.

Розробляти програму інструктажів з охорони праці, проводити їх, організовувати стажування та вести відповідний журнал реєстрації.

Контролювати перелік робіт підвищеної небезпеки, які потребують спеціального навчання та щорічної перевірки знань з охорони праці.

Проводити заняття з охорони праці для працівників цеху, готувати та погоджувати з інженером з охорони праці тематичні плани і програми навчань.

Брати участь в атестації та паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць і виробничого обладнання.

Контролювати своєчасне технічне обслуговування, випробування та огляд устаткування, вести відповідну документацію (акти перевірки заземлення, випробувань підйомних механізмів, безпечних маршрутів евакуації тощо).

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Аналізувати виробничі небезпеки та їх можливі наслідки, негайно вживати заходів для їх усунення або передавати інформацію інженеру з охорони праці та головному спеціалісту.

Слідкувати за станом санітарно-побутових приміщень (аптечка, гардероб, умивальники, кімната відпочинку, приміщення особистої гігієни тощо).

Скласти перелік засобів індивідуального захисту, забезпечувати ними працівників та контролювати їх використання.

Розробляти та затверджувати інструкції з охорони праці для працівників.

Скласти та затверджувати списки інструкцій, надавати їх працівникам та зберігати в технічній документації цеху.

Розробляти та затверджувати інструкцію з пожежної безпеки в цеху.

Оснащувати цех матеріалами з охорони праці (плакати, куточок охорони праці, знаки безпеки тощо).

Контролювати проведення медичних оглядів (попередніх та періодичних).

Готувати накази щодо видачі працівникам безкоштовного молока або рівноцінних продуктів за роботу у шкідливих умовах, а також мила для тих, хто працює в умовах забруднення.

На підприємстві відповідно до наказу Міністра аграрної політики України від 27.10.1995 №291 повинна бути впроваджена система управління охороною праці (СУОП). Вона визначає порядок розробки, затвердження, змісту та скасування 17 нормативних актів підприємства.

Організаційна структура СУОП формується відповідно до структури управління виробництвом. В управлінні охороною праці беруть участь керівники всіх рівнів, уповноважені представники трудового колективу, комісія з питань охорони праці та профспілковий комітет. [26].

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Під час виконання робіт на працівників можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори відповідно до державного стандарту ГОСТ

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		43

12.0.003-74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація».

Фізичні фактори:

- рухомі машини та механізми;
- частини виробничого обладнання, що обертаються (зубчасті, ланцюгові, пасові передачі, карданні вали, з'єднувальні муфти, відкриті робочі органи транспортерів, насосів тощо);
- підвищена або знижена температура поверхонь обладнання та матеріалів;
- висока запиленість і загазованість повітря у робочій зоні;
- надмірно висока або низька температура повітря в робочій зоні;
- підвищений рівень вібрації;
- високий рівень шуму на робочому місці;
- зміни швидкості руху повітря (надмірна або недостатня рухомість);
- підвищена або знижена вологість повітря;
- високий рівень електричної напруги в електромережі, що може стати небезпечним при контакті з тілом людини;
- недостатнє освітлення робочої зони;
- відсутність або нестача природного освітлення;
- гострі краї, задирки та шорсткості на поверхнях конструкцій, інструментів і обладнання;
- розташування робочого місця на значній висоті відносно підлоги або землі.

Хімічні фактори:

- вплив хімічних речовин, зокрема мийних та дезінфікуючих засобів.

Біологічні фактори:

- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, спірохети, рикетсії, гриби, найпростіші) та продукти їхньої життєдіяльності.

Психофізіологічні фактори:

- нервово-психічні навантаження;
- фізичні перевантаження, пов'язані з виконанням ручних операцій.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		44

4.3 Заходи безпеки

Вимоги до персоналу, залученого у виробничий процес

При організації виконання робіт на будь-якому виробництві необхідно враховувати всі фактори, що впливають на безпеку працівників [26, 27]. Зокрема, першочергова увага приділяється дотриманню вимог щодо допуску персоналу до роботи, технічного стану виробничого та допоміжного обладнання, а також відповідності технологічних параметрів під час виконання окремих завдань і всього виробничого циклу в цілому.

До самостійного виконання робіт допускаються працівники, які пройшли необхідні процедури та відповідають наступним критеріям:

Вікові обмеження: працівник повинен відповідати вимогам чинного законодавства та інструкціям, визначеним для конкретної професії або виду діяльності.

Професійна підготовка: необхідно мати відповідну кваліфікацію, що відповідає робочому місцю та специфіці виконуваних завдань.

Вступний інструктаж: кожен працівник зобов'язаний пройти вступний інструктаж, що фіксується у відповідному журналі.

Інструктаж на робочому місці: перед початком роботи та періодично в процесі трудової діяльності працівник проходить первинний інструктаж відповідно до затвердженої програми. Повторний інструктаж проводиться не рідше ніж раз на шість місяців.

Навчання з охорони праці: перед початком виконання робіт посадові особи та працівники проходять навчання й перевірку знань з охорони праці згідно із затвердженою програмою. Відповідно до "Типового положення про навчання з питань охорони праці" (ДНАОП 0.00-4.12-04, наказ Держнаглядохоронпраці №27), начальники цехів проходять таке навчання не рідше одного разу на три роки, а інші працівники — за потребою.

Стажування та набуття навичок: допуск до самостійної роботи можливий лише після проходження стажування та опанування безпечних методів

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						45
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

роботи.

Додаткові інструктажі: за необхідності працівник проходить інші види інструктажів.

Медичні огляди: відповідно до Закону України "Про охорону праці", працівники повинні проходити попередні (при прийомі на роботу) та періодичні медичні огляди. Це особливо стосується осіб, зайнятих на важких і небезпечних роботах або тих, для яких потрібен професійний добір. Працівники віком до 21 року проходять обов'язковий щорічний медогляд, інші — згідно з чинними нормами.

Вимоги до безпеки виробничих приміщень і споруд

Згідно з вимогами СНиП 2.09.02-85, усі будівлі та споруди підприємства повинні мати вільний доступ.

Під'їзні шляхи до автомобільних ваг повинні бути розташовані на одній горизонтальній площині з вантажною платформою і мати пряму траєкторію на відстані 12–15 м з боку в'їзду та виїзду.

Протипожежні розриви між будівлями, спорудами та відкритими майданчиками для зберігання матеріалів, тари й обладнання повинні відповідати чинним будівельним нормам [25, 26].

Ворота сховищ мають бути обладнані дверима з порогом висотою не більше ніж 0,04 м.

Електроживлення: світильники місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання повинні мати напругу:

у приміщеннях без підвищеної небезпеки – не більше 220 В,

у приміщеннях із підвищеною небезпекою або особливо небезпечних – не більше 42 В (відповідно до ДНАОП 0.00-1.21-98).

Освітлення: природне та штучне освітлення виробничих і допоміжних приміщень, будівель, споруд і майданчиків повинно відповідати вимогам СНиП II-4-79 та мати значення, зазначені в таблиці 4.1.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 4.1 – Освітлення виробничих і допоміжних приміщень

Найменування приміщення	Площа підлоги, м ²	Розряд зорової роботи	Освітлення		
			Природне		Штучне
			Вид освітлення (верхнє, бічне)	КПО, %	Нормативна освітленість, Е, лк
Основне виробниче відділення	177,7	5	Бічне двобічне	1,5	200
Компресорна	4,5	6	Бічне одnobічне	1,5	150
Бойлерна	17,5	6	Бічне одnobічне	1,0	100

При наявності особливо несприятливих умов, які підвищують ризик ураження електричним струмом, зокрема через обмежений простір, незручне положення працівника або контакт із великими металевими, добре заземленими поверхнями (наприклад, робота всередині котлів чи металевих контейнерів), для живлення переносних світильників слід використовувати напругу, що не перевищує 12 В.

Вимоги до охолоджувальних камер і станцій газових середовищ

Охолоджувальні камери та камери з регульованим газовим середовищем мають бути облаштовані відповідно до вимог СНиП 2.11.02-87 і НАОП 8.1.00-1.04-90.

Приміщення станції газових середовищ (СГС) повинно відповідати стандартам, визначеним у СНиП 2.09.02, ДНАОП 0.00-1.20-98 і СНиП 3.05.02-88.

Станція газових середовищ повинна мати окремий вхід, який не повинен поєднуватися з входом у холодильник або його машинне відділення, а також бути обладнана системою опалення.

СГС може розташовуватися як окремо, так і в блоці з машинним відділенням холодильника. У разі такого розташування допускається наявність спільних приміщень, зокрема електроцитової, насосної станції та побутового приміщення.

Для контролю рівня CO₂ необхідно використовувати автоматизовані газоаналізатори.

Розміри дверних прорізів камер мають відповідати габаритам засобів ме-

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ханізації та вантажних пакетів і становити не менше $1,6 \times 3$ м.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Основні екологічні забруднення в цеху переробки м'яса

До основних екологічних забруднень, пов'язаних із роботою цеху переробки м'яса, належать забруднення стічних вод, повітря та території підприємства. Забруднення стічних вод.

Виробничі стічні води у процесі виготовлення ковбасних виробів утворюються під час миття сировини, обладнання та тари. Вони забруднюються залишками виробництва, мийними засобами та відходами, що виникають при обробці субпродуктів.

Відпрацьовані мастильні матеріали слід збирати в спеціальні ємності та направляти на утилізацію. Їх потрапляння в продукцію неприпустиме. Категорично забороняється зливати такі матеріали у каналізацію, ґрунт або водойми.

Заходи щодо зменшення рівня забруднення та скорочення обсягів стічних вод поділяються на:

Технічні – включають очищення стічних вод перед їх скиданням у водойми, а також використання систем повторного та зворотного водопостачання.

Технологічні – спрямовані на зменшення споживання свіжої води та організацію безстічних виробничих процесів.

Методи очищення стічних вод поділяються на:

Механічні – видалення нерозчинних домішок за допомогою решіток, піскоуловлювачів, жироловок, відстійників тощо.

Біологічні – розкладання органічних речовин мікроорганізмами з подальшим перетворенням їх на мінеральні сполуки.

Хіміко-механічні – застосування коагулянтів, які сприяють осадженню дрібних забруднень у відстійниках.

Серед найбільш ефективних методів очищення виробничих стічних вод можна виділити їхню обробку у напірних гідроциклонах та на флотаційних

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

установках.

Забруднення території

Виробничі відходи, що утворюються в процесі переробки м'яса, часто вивозяться на прилеглі території, що спричиняє екологічне навантаження. Для мінімізації цього впливу підприємство може використовувати відходи для виготовлення кісткового борошна та інших продуктів вторинної переробки.

Забруднення повітря

Забруднення атмосферного повітря відбувається через спалювання паливних матеріалів та викиди продуктів згоряння. Однак, за умови дотримання нормативів розсіювання, рівень забруднюючих речовин у повітрі не перевищує максимально допустимих концентрацій, що забезпечує безпеку для населення, рослинного та тваринного світу..

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						49
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Було проведено аналіз стану охорони праці на підприємстві. Розглянуто вимоги до засобів захисту, рівнів шуму та вібрації обладнання, а також до виконання монтажних і ремонтних робіт. Визначено вимоги до конструкцій і матеріалів у продовольчій, виробничій та обслуговуючій зонах. Запропоновано заходи для покращення умов праці та підвищення рівня безпеки. Забезпечено екологічну безпеку виробничого процесу.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						50
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

Оцінка виробництв з переробки сільськогосподарської продукції ґрунтується на конкурентоспроможності виробленої продукції.

До ключових економічних показників належать виробнича та повна (комерційна) собівартість продукції. Важливо прагнути до того, щоб ці показники в проєкті були нижчими, ніж собівартість аналогічної продукції, що виготовляється конкурентними підприємствами.

При визначенні економічних показників реконструйованого підприємства необхідно порівнювати їх із показниками діючого виробництва. Прибуток від реалізації продукції повинен забезпечити окупність капітальних вкладень у встановлений строк.

5.1 Витрати на виробництво продукції.

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8 + C_9 + C_{10}, \quad (5.1)$$

де C_1 – витрати на сировину, грн.;

C_2 – витрати на тару, грн.;

C_3 –витрати транспортні , грн.;

C_4 – витрати на енергоносії, грн.;

C_5 – витрати на оплату праці, грн.;

C_6 –витрати на додаткову заробітну плату, грн.;

C_7 –відрахування на соціальні заходи, грн.;

C_8 –підрахунки амортизаційні на будівлі, грн.;

C_9 – відрахування амортизаційні на машини та обладнання, грн.;

C_{10} –відрахування на ТО і ремонт обладнання, грн.

Методика розрахунку та розрахунок показників $C_1...C_{10}$ надано в таблиці Г.1 додатку Г.

$$C = 19997640 + 4040400 + 628400 + 1067846 + 1044000 + 208800 + 107385 + 18734 + 631488 + 473616 = 28218309 \text{ грн}$$

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		51

5.2 Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат (накладні витрати).

Загальновиробничі та загальногосподарські витрати охоплюють витрати на спецодяг, матеріали, необхідні для підтримки працездатності оргтехніки, забезпечення телефонного зв'язку, санітарного утримання побутових приміщень, а також інші непередбачені витрати на загальногосподарські потреби, зокрема рекламу продукції тощо. Згідно існуючої практики загально виробничі витрати приймають рівними в межах $K_{з.в.}=2,5... 5\%$ від суми прямих експлуатаційних затрат ($C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}$), а загальногосподарські – $K_{з.г.}=0,5...3,5\%$ від сумарних витрат на виробництво продукції ($C_{11}...C_{12}$), тобто

$$C_{11} = K_{з.в.} \cdot C_{П.Е}/100, \quad (5.2)$$

$$C_{12} = K_{з.г.} \cdot \sum_{i=1}^{10} C_i/100. \quad (5.3)$$

Приймаємо $K_{з.в.}=3,5\%$ та $K_{з.г.}=1,5\%$. Тоді

$$C_{11} = (3,5 \cdot (1067846 + 1044000 + 208800 + 107385 + 18734 + 631488 + 473616))/100 = 124315 \text{ грн},$$

$$C_{12} = (1,5 \cdot 28218309)/100 = 423275 \text{ грн}$$

Розподіляють ці витрати пропорційно обсягам виробництва окремих видів продуктів.

5.3 Розрахунок виробничої собівартості.

Виробнича собівартість – сума затрат по статтях **1...12**, грн за рік,

$$C_{13} = 28218309 + 124315 + 423275 = 28765899 \text{ грн}$$

Приведена виробнича собівартість, або середня собівартість одиниці продукції, грн./ кг,

$$C_{13.П} = \sum_{i=1}^{i=12} C_i/Q, \quad (5.5)$$

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						52
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$Q = 3000 \cdot 260 = 780000 \text{ кг/рік}$$

$$C_{13.л} = \frac{28765899}{780000} = 36,9 \text{ грн/кг}$$

Поточні приведені витрати, грн./ кг,

$$A = \sum_{i=1}^{i=7} C_i / Q, \quad (5.6)$$

$$A = ((19997640 + 4040400 + 628400 + 1067846 + 1044000 + 208800 + 107385)) / 780000 = 34,7 \text{ грн / кг}$$

Разові витрати на всю партію Q виробів, грн.

$$B = C_8 + C_9 + C_{10}, \quad (5.7)$$

$$B = 18734 + 631488 + 473616 = 1123838 \text{ грн}$$

$$\text{або} \quad C_{13л} = A + B/Q, \quad (5.8)$$

$$Q = Q_1 \cdot T \quad (5.9)$$

де Q – обсяг виробництва продукції , кг/рік;

Q_1 – обсяг виробництва продукції за добу, $Q_1 = 3000 \text{ кг/добу}$;

T – тривалість роботи цеху за рік, $T=260 \text{ дн.}$

$$C_{13л} = 34,7 + 1123838/780000 = 35,8 \text{ грн / кг}$$

5.4 Калькуляція собівартості продукції.

Калькуляція собівартості продукції розробляється окремо для кожного виду продукції або послуги, базуючись на розрахунках виробничої собівартості з урахуванням позавиробничих витрат і ринкових цін.

Визначення повної собівартості.

Повна собівартість складається з виробничої собівартості та поза виробничих витрат:

$$C_{15} = C_{13} + C_{14}, \quad (5.10)$$

де C_{13} – виробнича собівартість вибраного варіанту технології;

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						53
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

C_{14} – позавиробничі витрати, які включають витрати на збут продукції та інші непередбачені витрати.

Позавиробничі витрати розподіляються пропорційно між виробничими собівартістями окремих видів продукції та визначаються за відповідною формулою:

$$C_{14} = K_{\text{поз.в}} \cdot C_{13} / 100, \quad (5.11)$$

де $K_{\text{поз.в}}$ – відсоток від виробничої собівартості, $K_{\text{поз.в.}} = 3...6 \%$.

Приймаємо $K_{\text{поз.в}} = 5 \%$.

$$C_{14} = (5 \cdot 28765899) / 100 = 1438295 \text{ грн.}$$

$$C_{15} = 28765899 + 1438295 = 30204194 \text{ грн.}$$

Повна собівартість кілограма продукції, що вироблятиметься, грн./кг,

$$C = C_{15} / Q, \quad (5.12)$$

де Q – загальний вихід продукції за обліковий період, кг.

$$C = 30204194 / 780000 = 38,7 \text{ грн / кг}$$

Визначення відпускної ціни продукції

Відпускна ціна встановлюється відповідно до обраної стратегії ціноутворення. У разі виробництва кількох видів продукції середньозважену відпускну ціну розраховують за спеціальною формулою:

$$C_B = \sum_{i=1}^M C_{Bi} \cdot Q_i / Q, \quad (5.13)$$

де C_B – середньозважена відпускна ціна, грн./т, грн./кг;

C_{Bi} , Q_i – відпускна ціна і загальний вихід i -го продукту.

Приймаємо відпускну ціну для фарш-корму: “Юніор”, “Екстра” та “Рублений” відповідно $C_{\text{Ю}} = 60$ грн/кг, $C_{\text{Е}} = 62$ грн/кг, $C_{\text{Р}} = 55$ грн/кг.

Тоді

$$C_B = \frac{(1170 \cdot 60) + (960 \cdot 62) + (870 \cdot 55)}{3000} = 59,2 \text{ грн/кг}$$

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		54

Визначення прогнозованого додаткового прибутку.

Прогнозований прибуток – сума виручки від реалізації продукції та інших доходів.

$$D = B = C_B \cdot Q, \quad (5.14)$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.;

C_B , Q – відпускна ціна і загальний вихід продукції за обліковий період.

$$B = 59,2 \cdot 780000 = 46176000 \text{ грн/рік}$$

Визначення прибутку

$$P = B - C_{15} - ПДВ, \quad (5.15)$$

де C_{15} – повна собівартість, грн.;

$ПДВ$ – податок на додану вартість.

$$ПДВ = K_{ПДВ} \cdot (B - C_{15}) / 100\%, \quad (5.16)$$

де $K_{ПДВ}$ – нормативна величина податку на додану вартість $ПДВ$ (згідно існуючого законодавства $K_{ПДВ}=20\%$).

$$ПДВ = \frac{(46176000 - 30204194) \cdot 20}{100} = 3194362 \text{ грн/рік}$$

$$P = 46176000 - 30204194 - 3194362 = 12777444 \text{ грн/рік}$$

Визначення прогнозованого чистого прибутку.

Прогнозований чистий прибуток $P_{\text{ч}}$ визначається за формулою:

$$P_{\text{ч}} = P - ПП, \quad (5.17)$$

де $ПП$ – податок з прибутку.

$$ПП = K_{\text{пп}} \cdot P / 100\%, \quad (5.18)$$

де $K_{\text{пп}}$ – нормативна величина податку з прибутку, $K_{\text{пп}}=30\%$.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$ПП = \frac{30 \cdot 12777444}{100} = 3833233 \text{ грн/рік}$$

$$П_q = 12777444 - 3833233 = 8944211 \text{ грн/рік}$$

Визначення рівня рентабельності виробництва.

Рівень рентабельності виробництва P , у відсотках, визначимо:

$$P = П_q \cdot 100 / C_{15}, \quad (5.19)$$

де C – повна собівартість одиниці продукції, грн.

$$P = \frac{8944211 \cdot 100}{30204194} = 30\%$$

Визначення терміну окупності капіталовкладень.

Термін окупності капіталовкладень T :

$$T = K_k / П_q, \quad (5.20)$$

де T – термін окупності капіталовкладень, років;

K_k – капіталовкладення, грн.

Капіталовкладення K_k включають вартість будівництва та затрати на доставку і монтаж обладнання та інші витрати. Вони вираховуються за формулою:

$$K_k = C_{\text{цех}} + C_{\text{мо}} + C_{\text{ін.в.}}, \quad (5.21)$$

де $C_{\text{ін.в.}}$ – інші виробничі фонди згідно переліку (5...20% від $C_{\text{мо}}$);

$C_{\text{мо}}$ – балансова вартість машин та обладнання, грн.;

згідно таблиці Г.1 додатку Г – $C_{\text{мо}} = 3157440 \text{ грн}$;

$C_{\text{цех}}$ – балансова вартість будівлі під цех, що потребує реконструкції.

Враховуючи, що цех існує, але потребує незначних будівельних робіт

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						56
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

приймаємо $C_n=500$ грн/м².

$$C_{\theta}^{ex} = F_{\theta} \cdot H \cdot C_n,$$

$$C_{\theta}^{ex} = 288 \cdot 3 \cdot 500 = 432000 \text{грн}$$

$$C_{in.6} = \frac{20 \cdot 3157440}{100} = 631488 \text{грн}$$

$$K_k = 432000 + 3157440 + 631488 = 4220928 \text{грн}$$

$$T = \frac{4220928}{8944211} = 0,47 \text{рік}$$

З урахуванням можливих похибок у розрахунках запланований термін окупності капіталовкладень для цеху з виробництва готових кормів для домашніх тварин встановлюється на рівні *1 року*.

Визначення терміну повернення кредиту.

За необхідності ТОВ "ТД Едельвейс Україна" має можливість звернутися до банку для отримання кредиту на впровадження нової потоково-технологічної лінії. Термін повернення кредиту $T_{кр}$, в такому випадку, визначається за формулою:

$$T_{кр} = K_{кр} / \alpha \cdot P_{\theta}, \quad (5.22)$$

де $K_{кр}$ – сума кредиту з урахуванням 20% за користування ним, грн;

$T_{кр}$ – термін повернення кредиту, років;

α – коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на погашення кредиту: ($0,1 < \alpha \leq 1$). Приймаємо $\alpha=0,5$ (50% прибутку витрачається на погашення кредиту в термін).

$$K_{кр} = \frac{20 \cdot 4220928}{100} + 4220928 = 5065114 \text{грн}$$

$$T_{кр} = \frac{5065114}{0,5 \cdot 8944211} = 1,13 \text{року}$$

Отже, приблизно за 14 місяців кредит буде погашений.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Визначення продуктивності праці.

Продуктивність праці визначається:

$$K_{\text{ПР}} = \frac{Q_1}{p \cdot n \cdot t} \quad (5.23)$$

де $K_{\text{ПР}}$ – продуктивність праці, кг/ люд.год;

p – число основних працівників;

n – загальне число змін роботи за розрахунковий цикл виробництва;

t – час зміни, год.

$$K_{\text{ПР}} = \frac{3000}{6 \cdot 1 \cdot 8} = 62,5 \text{ кг/люд. : год.}$$

Розраховані основні економічні показники підприємства надані у графічному аркуші дипломної роботи.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом.

У цьому розділі проведено розрахунок техніко-економічних показників технологічної лінії цеху з виробництва готових кормів для домашніх тварин. При капіталовкладеннях у розмірі 4 220 928 грн термін окупності становить 1 рік, що підтверджує економічну доцільність запропонованої реконструкції цеху.

У разі отримання кредиту на капіталовкладення в сумі 5 065 114 грн (з урахуванням 20% річних), строк повернення кредиту, за умови його погашення за рахунок усього додаткового чистого прибутку, складе 1,13 року.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						59
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

У дипломній роботі розроблено потоково-технологічну лінію цеху з виробництва готових кормів для домашніх тварин ТОВ "ТД Едельвейс Україна" з метою розширення асортименту продукції, що має найбільший попит серед населення регіону. Вигідне розташування виробництва та наявність власного логістичного транспорту значно впливають на собівартість продукції, що забезпечує її конкурентоспроможність на ринку. Заплановані ціни на продукцію є доступними для всіх категорій споживачів.

При середньозваженій собівартості 59,2 грн/кг, відпускна ціна фаршкорму "Юніор" становитиме 60 грн/кг, що на 28,6% нижче, ніж аналогічна продукція конкурента ПП "Зоовектор" (м. Запоріжжя). Відпускна ціна "Екстра" складе 62 грн/кг (на 26,2% нижче), а "Рублений" — 55 грн/кг (на 34,6% нижче).

Очікуваний додатковий чистий прибуток цеху ТОВ "ТД Едельвейс Україна" становитиме 8 944 211 грн/рік, що дозволить підвищити рентабельність підприємства на 30%.

Для функціонування виробництва необхідно 6 працівників, а площа реконструйованого виробничого корпусу складає 288 м².

У рамках роботи розраховано фундамент та розроблено схему монтажу вакуумного шприца, а також представлено порядок проведення його пусконаладжувальних робіт.

При капіталовкладеннях у розмірі 4 220 928 грн термін окупності проєкту становить 1 рік, що підтверджує його економічну доцільність.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бухгалтерські звіти ТОВ "ТД Едельвейс Україна" за 2020-2023 рр.
2. Аналіз ринка кормів для домашніх тварин в Україні "Pro-Consulting" за 2020-2023 рр.
3. Гиль М.І., Панасенко Ю.О., Юлевич О.І. та ін. Порівняльна оцінка поживності раціонів службових собак // Наук. вісн. НАУ. – 1991 – №34. – С.132–137..
4. Норми добового годування службових собак (Постанова Кабінету Міністрів України від 16.06.92 №336)
5. Сучасна енциклопедія розведення собак. – Донецьк: ПКФ "БАО", 1998. – 480 с.
6. Булдаков А. С. Харчові добавки: Довідник. – СПб.: Ut, 1996. – 240
7. Технологія й обладнання ковбасного виробництва. И.А. Рогов, В.А. Алексахина, Е.И. Титов. - М.: Агропромиздат, 1989.
8. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Маркетингове дослідження сучасного стану зони, де планується проектування переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
9. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Техніко-економічне обґрунтування та складання завдання на проектування переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
- 10.Симпсон Дж. В., Андерсон Р.С., Маркуелл П.Дж. Клінічне харчування собак і котів. Керівництво для ветеринарного лікаря. – М.: Акваріум ЛТД, 2001. – 256 с.
- 11.Довідник з проектування технологічних процесів м'ясної промисловості. /Під редакцією Процюка П.Б., Руденко В.И., Филиппенкова В.С. - М: Колос, 1982.
- 12.Архангельська Н.М. Курсове и дипломне проектування підприємств м'ясної промисловості. - М.: Пищепромиздат, 1961.
- 13.Дипломне проектування підприємств м'ясної промисловості.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						61
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

/Буянов А.С., Рейн Л.М. и др. - М.: Харчова промисловість, 1979.

14.Пархоменко В.Д. та ін. Методична вказівка "Розрахунок та проектування потоково-технологічної лінії переробки м'яса", Мелітополь, ТДАТА, 2002.

15.Каталог основного і допоміжного обладнання з виробництва та переробки сільськогосподарської продукції /ПКБ "Промсельпроект", Миколаїв, 1997. - 129с.

16.Каталог. Машины і обладнання, прибори та засоби автоматизації для переробних галузей АПК, т.1.2, частина 1. М'ясна промисловість. - М.: Машинобудування 1990.

17.Методична вказівка "Визначення чисельності основного управлінського та керуючого персоналу", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

18.Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Визначення тари та допоміжних матеріалів підприємств сільськогосподарської продукції, Мелітополь, ТДАТУ, 2020..

19.Методична вказівка "Визначення енергоресурсів, енергетичних витрат на підприємствах переробки сільськогосподарської продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020..

20.Методична вказівка "Методика розрахунку основних виробничих площ цеху переробки с/г продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020..

21.Методична вказівка "Методика розрахунку площі складів та холодильних камер цеху переробки с/г продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

22.Методична вказівка "Методика розрахунку площ підсобних та допоміжних відділень та ділянок цеху переробки с/г продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

23.Методична вказівка "Методика компонування виробничого цеху переробного підприємства малої потужності", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

24.Методична вказівка "Методика обґрунтування та компонування генерального плану переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

25.Закон України "Про охорону праці". - Введ. 14.10.92 р.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						62
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

26.Бутко Д.А., Луценков В.Л. Воїнов М.Т. та ін. Організація охорони праці в сільському господарстві / Навчальний посібник - Сімферополь: Бізнес-інформ, 1998. - 368с.

27.Гряник С.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А. та ін. Охорона праці - Київ, 1994. - 275с.

28.Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. За станом на 01.02.95 - Київ, 1995. - 226с.

29.Бутко Д.А., Луценков В.Л., Б.И. Зотов и др. Практикум по охране труда, - М.: Колос, 1996.-208с.

					19ХВД.12834911.02.25ПЗ	Аркуш
						63
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		