

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет ) ННІХТ  
Кафедра технології зберігання і переробки зерна**

**«До захисту в ЕК»  
Директор інституту(декан факультету)**

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних м. Золотоноша

Виконав: здобувач 4 курсу, групи б

Хорольська Віка Валентинівна

(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник доц. Корж Тамара Володимирівна

(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти доц.Шаран А. В.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент проф.Юрчак В. Г.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2020 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІХТ  
Кафедра технології зберігання і переробки зерна  
Освітній  
ступінь бакалавр  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(код і назва)  
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»  
(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри  
Шаповаленко О. І.

“ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Хорольська Віка Валентинівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних м. Золотоноша»

керівник роботи, Корж Тамара Володимирівна, доц. к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 16 ” 03 2020 року №231-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 8 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи потужність – 150 т/год Пропарені крупи гречані, w – 13,5%, вміст ядра – 75,2% , лузга – 21,6%, пошкоджені ядра – 0,6%, зернова домішка у відходах – 0,7 %

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): характеристика підприємства, обґрунтування потужності підприємства, вибір асортименту продукції; обґрунтування вибору технології та опис технологічно апаратурної схеми; характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; технологічні розрахунки; розрахунок виходу продукції; розрахунок та підбір технологічного обладнання; вентиляція; комунікації підприємства; технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; заходи щодо енерго – та ресурсозбереження;будівельна частина; обґрунтування генерального плану підприємства; обґрунтування планування відділень підприємства; система екологічного управління (Охорона довкілля); безпека життєдіяльності (Охорона праці).

5. Перелік графічного матеріалу технологічна схема – 2 листа формату А1, план на відмітці +14,400, план на відмітці +19,200, план на відмітці + 4,800, план на відмітці + 9,600– 2 листа формату А1, розріз 1-1, розріз 2-2 – 1 лист формату А1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вентиляція	доц., канд. техн. наук, Шаран А.В.	20.05.2020	22.05.2020

7. Дата видачі завдання 16 березня 2020 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика підприємства, обґрунтування потужності підприємства, вибір асортименту продукції.	16–25 березня	
2	Обґрунтування вибору технології та опис технологічної апаратурної схеми	27 березня - 03 квітня	
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	08 – 16 квітня	
4	Технологічні розрахунки. Розрахунок виходу продукції. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	18 квітня – 5 травня	
5	Вентиляція	8 – 12 травня	
6	Комунікації підприємства	14 – 20 травня	
7	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	21 – 23 травня	
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	23 – 28 травня	
9	Заходи щодо енерго – та ресурсозбереження	28 - 31 травня	
10	Будівельна частина. Обґрунтування генерального плану підприємства. Обґрунтування планування відділень підприємства	31 травня – 3 червня	
11	Система екологічного управління (Охорона довкілля)	3 – 5 червня	
12	Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	5 – 9 червня	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Хорольська В.В.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Корж Т.В.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АННОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних м. Золотоноша» викладена на 81 сторінці, вона містить 12 розділів, 13 таблиць, 16 джерел в переліку посилань, графічна частина складається із технологічної схеми – 2 листа формату А1, план на відмітці +14,400, план на відмітці +19,200, план на відмітці + 4,800, план на відмітці + 9,600– 2 листа формату А1, розріз 1-1, розріз 2-2 – 1 лист формату А1 .

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення проекту крупозаводу виробництва крупів гречаних м. Золотоноша.

У першому розділі представлено характеристику підприємства, обґрунтування її потужності та вибір асортименту продукції. У другому розділі розглянуто обґрунтування вибору технології та опис технологічної апаратурної схеми. Третій розділ містить характеристику товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. Четвертий розділ - технологічні розрахунки, розрахунок виходу продукції, розрахунок та підбір технологічного обладнання. У п'ятому розділі йдеться про розрахунок вентиляційної лінії підприємства. У шостому розділі – комунікації підприємства. У сьомому розділі представлено технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. У восьмому, дев'ятому та десятому розділі йдеться відповідно про інженерні системи та енергетичне господарство підприємства, заходи щодо енерго – та ресурсозбереження, будівельна частина підприємства, обґрунтування генерального плану підприємства, обґрунтування планування відділень підприємства. В останніх двох розділах, одинадцятому на дванадцятому, були розглянуті норми системи екологічного управління (охорони довкілля) та заходи щодо безпеки життєдіяльності (охорони праці).

За результатами роботи зроблено висновки щодо проекту крупозаводу виготовлення крупів гречаних м.Золотоноші.

**Ключові слова:** круп'яний завод, крупа гречна, проділ гречаний.

## ANNOTATION

Qualification work on the topic "Project of buckwheat groats production in Zolotonosha" is set out on 81 pages, it contains 12 sections, 13 tables, 16 sources in the list of references, the graphic part consists of a technological scheme - 2 sheets of A1, plan at +14,400 , plan at the mark +19,200, plan at the mark + 4,800, plan at the mark + 9,600– 2 sheets of A1 format, section 1-1, section 2-2 - 1 sheet of A1 format.

The purpose of the qualification work is to develop a project for a buckwheat groats factory in Zolotonosha.

The first section presents the characteristics of the enterprise, justification of its capacity and the choice of product range. In the second section the substantiation of the choice of technology and the description of the technological hardware scheme are considered. The third section contains a description of marketable products, raw materials, basic and auxiliary materials. The fourth section - technological calculations, calculation of output, calculation and selection of technological equipment. The fifth section deals with the calculation of the ventilation line of the enterprise. In the sixth section - communications of the enterprise. The seventh section presents technochemical control of production and metrological support. The eighth, ninth and tenth chapters deal respectively with engineering systems and energy management of the enterprise, measures for energy and resource conservation, construction part of the enterprise, substantiation of the general plan of the enterprise, substantiation of planning of branches of the enterprise. In the last two sections, the eleventh to the twelfth, the norms of the system of ecological management (environmental protection) and measures on life safety (labor protection) were considered.

Based on the results of the work, conclusions were made regarding the project of a buckwheat groats factory in Zolotonosha.

**Key words:** cereal plant, buckwheat, buckwheat division.

# ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	9
2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ АПАРАТУРНОЇ СХЕМИ .....	13
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ .....	19
4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	24
4.1 Розрахунок виходу продукції.....	24
4.2 Розрахунок та підбір технологічного обладнання .....	28
5 ВЕНТИЛЯЦІЯ .....	37
6 КОМУНІКАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВА .....	45
7 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	50
8 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА .....	56
9 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	60
10 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	62
10.1 Обґрунтування генерального плану підприємства .....	62
10.2 Обґрунтування планування відділень підприємства .....	67
11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ) .....	69
12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ) .....	72
ВИСНОВКИ.....	76
Список використаної літератури .....	78
Додаток А.....	80

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Хорольська</i>				<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Корж Т.В.</i>					5	81	
<i>Реценз.</i>					<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>			
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Шаповаленко О.І.</i>							

## ВСТУП

Серед великого асортименту крупів значною популярністю і великим попитом користується гречана крупа, яка має високу харчову та поживну цінність. Гречка – природне джерело багатьох корисних речовин.

За чотири тисячоліття зона вирощування гречки поширилась з Південно-Східної Азії до західних країн Європи та територій Північної та Південної Америки, Африки. Світовими лідерами виробництва гречки є Росія, Китай та Україна. Здавна вирощують цю круп'яну культуру в Японії, Кореї, Індії. Слід зазначити, що в останні роки гречка значно розширює ареал свого культивування.. У теперішній час виробництво, споживання і торгівля гречкою здійснюється більш ніж у 30 країнах світу, таких як Німеччина, Данія, Польща, Чехія, Аргентина, Австрія, Угорщина, Словаччина, США, Італія, Іспанія, Франція, Швеція, Канада та багато інших. Високий інтерес до вирощування гречки обумовлений тим, що вона є однією з небагатьох культур, яка володіє комплексом унікально корисних якостей для життя людини.

Ще з VII століття нашої ери гречка стала найпопулярнішою зерновою культурою в районах слов'янського розселення, а страви, що готуються з неї, стали національними. Гречану кашу на просторах нашої країни їдять всі незалежно від віку. Дієтологи стверджують, що звикати до споживання вареної гречки дійсно треба з дитинства, тільки тоді можна насолодитися її смаком.

Усі види зерна, з яких виготовляють крупи, характеризуються різним хімічним складом. Тому різні крупи мають неоднаковий вміст вуглеводів, жирів, вітамінів, мінеральних та інших речовин. Крупи характеризуються різною засвоюваністю та енергетичною цінністю.

Гречана крупа характеризується високою харчовою цінністю. Білки гречаної крупі багаті важливими незамінними амінокислотами, особливо лізином. Велику цінність має мінеральний комплекс гречаної крупі. В складі мінеральних речовин значне місце належить сполукам кальцію та заліза.

У гречаній крупі в 3-5 разів більше мікроелементів, ніж в інших злакових, і особливо вона багато на залізо і кальцій. При цьому гречка не містить глютену [5].

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>		
					<i>м.Золотоноша</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Хорольська</i>				<i>Кваліфікаційна робота</i>		
<i>Перевір.</i>	<i>Корж Т.В.</i>						
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>	<i>Шаповаленко О.І.</i>						
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
						6	81
					<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		

Дуже важлива властивість гречки - її здатність до тривалого зберігання. Так, звичайна обсмажена гречка не гіркне і не пошкоджується цвіллю і шкідниками, що вигідно відрізняє її від кукурудзяної або перлової круп.

#### Види гречки

1. Ядриця гречки. Найпоширеніший вид - звичайна очищена від лущиння ядриця, тобто власне насіння, обсмажене для надання їм кращого збереження. Саме цей вид всі ми знаємо під словом «гречка».

2. Біла гречка, звана ще зеленою - ті ж самі ядра, які не пройшли обсмажування. Вона містить більше вітамінів і м'якша за складом, але, на жаль, набагато гірше зберігається і значно дорожче коштує.

3. Подрібнена крупа. Найчастіше подрібнюється лише злегка. Каші з неї значно більш однорідні і в'язки за своїм складом. Популярністю подрібнена крупа не користується.

4. Гречана мука, застосовується зрідка для випікання хліба або спеціальних кондитерських виробів.

Калорійність на 100 грам сухої гречаної крупи становить 330 ккал, відвареної на воді - 110 ккал, звареної на молоці - 142-160 ккал.

У 100 г гречаної каші знаходиться майже половина добової норми заліза (6,7 мг - 47,66%). Вона лідирує серед інших круп (і не тільки) за вмістом цього мікроелемента. Слід звернути увагу на те, що Fe, що отримується з рослинних продуктів засвоюється довше, ніж з тварин. Вміщені в гречці жири, порівнюються до тваринних, завдяки чому цю крупу часто називають заміником м'яса в різних дієтах [3].

Сприятливо позначається на роботі шлунково-кишкового тракту, робить корисний вплив на печінку. Вміщені в її складі флавоноїди, запобігають виникненню тромбозу, знижують ризик виникнення онкологічних захворювань. Вони зберігають клітини, перешкоджаючи окислювальним процесам, що сприяє профілактиці раку.

Фолієва кислота зміцнює серце і судини, сприяє кровотворенню. Допомагає в лікуванні лейкемії, анемії, лейкозі.

Протипоказанням до застосування гречки можна назвати індивідуальну непереносимість. Для всіх інших каша є дуже корисною. Але добре все те, що в міру, тому не варто зловживати гречаною крупою. Особливо це стосується людей з хронічними захворюваннями серця, порушеннями шлунково-кишкового тракту, діабетиків.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Гречка є вельми корисним і приємним на смак продуктом. Для багатьох вона і сьогодні залишається однією з найулюбленіших круп. Але важливо пам'ятати, що вона корисна лише в невеликих кількостях. Незважаючи на велику кількість вітамінів і мінеральних речовин при тривалому вживанні вона може викликати занепад сил.

Отже, крупа гречана є дуже корисним і важливим харчовим продуктом у раціоні людини, тому виготовлення гречаної ядриці в Україні є перспективною галуззю харчової промисловості.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						8
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Круп'яний завод із переробки гречки потужністю 150 т/добу повинен керуватися Законом України «Про підприємство» та Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». При реєстрації круп'яного заводу, необхідно внести підприємство до державної фіксальної служби України та Єдиного державного реєстру підприємств у Черкаській області.

Підприємство буде діяти відповідно власного статуту.

Підприємство повинно мати круглу печатку відповідно з власним найменуванням та ідентифікаційним кодом, штамп для документів та бланки зі своєю назвою.

Місце знаходження (юридична адреса) підприємства: 19701, Черкаська область, Золотоніський район, м. Золотоноша, вул. Шевченка, 221.

Населення міста становить 28,3 тисячі.

Круп'яний завод має залізничний транспорт для імпорту зерна та експорту готової продукції, оскільки кризь нього прокладено залізничні колії.

Неподалік від підприємства знаходяться два елеватори: «Златодар» (Золотоношський КХП), який знаходиться у м.Золотоноша, Тов «Нібулон» Золотонівська філія, яка знаходиться у сусідньому селі Вознесенське.

Потужність круп'яного заводу із переробки гречки становить 150 т/добу. Оскільки це нове підприємство, тому обладнання прийнято марки Бюлер та наше вітчизняне обладнання.

Гречка не належить до провідних сільськогосподарських культур. Значну увагу її виробництву приділяли тільки власники крупорушок та господарства, які мають постійні замовлення від виробників круп. Багато господарств вирощують гречку з метою підтримки власного бджільництва, а товарне зерно здебільшого реалізується та переробляється у регіоні за місцем його виробництва.

За даними офіційної статистики, торік виробництво гречки становило 176,4 тис. т, що більш ніж на третину перевищує рівень попереднього року. На збільшення валового виробництва зерна вплинуло розширення посівної площі та підвищення урожайності. Площа збирання цього зерна за рік збільшилася на 26

26					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>		
<i>м.Золотоноша</i>							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	<i>Кваліфікаційна робота</i>		
Розроб.		Хорольська			Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Корж Т.В.				9	81
Реценз.					НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		
Н. Контр.							
Затверд.		Шаповаленко О.І.					

тис. га, до 154 тис. га. При цьому середня урожайність зросла на 1,4 ц/ га, до 11,5 ц/га[9].

Природні та кліматичні умови Полісся та Лісостепової зони дозволяють захистити посіви від посушливих вітрів, завдяки чому рослини краще розвиваються впродовж вегетації та мають вищий урожай. Ґрунти та умови інших регіонів також придатні для вирощування гречки, проте через невисокі врожаї посівні площі цієї культури є незначними. Найбільші валові збори гречки, за підсумками минулого року, отримали у Сумській (23,4 тис. т), Харківській, (20,6 тис. т), Черкаській (по 16,4 тис. т), Київській (14,9 тис. т) областях. Найвищі врожаї цього зерна з 1 га отримали аграрії Київщини (15,7 ц/ га) та Вінниччини (14,0 ц/ га). Для порівняння: урожайність цієї культури в Одеській області становила 8,9 ц/ га [9].

Обсяги споживання гречки на внутрішньому ринку мають тенденцію до зниження. До основних причин цього належать високі закупівельні ціни на зерно гречки, а також скорочення чисельності населення країни. Якщо у 2011 році продовольче споживання зерна гречки становила 185 тис. т, то в 2020-му зменшилося до 120 тис. т. На такому ж рівні продовольче споживання гречки залишалося і торік. Таким чином, обсягів виробництва гречки вистачило для забезпечення внутрішніх харчових потреб.

Зростання внутрішніх цін на крупу обумовлене значним зменшенням її виробництва в 2019 році. На той час воно становило 66,9 тис. т, що на 24% менше рівня попереднього року. Загалом поточного сезону на внутрішньому ринку відбувається зменшення попиту на зерно гречки та крупу. Це викликано загальним зростанням цін у цьому сегменті ринку. Споживачі віддають перевагу дешевшим видам круп. Разом з тим, у новому сезоні ситуація на ринку гречки може змінитися.

За підсумками 2019 року фактичне споживання в Україні хлібних продуктів, а саме круп, бобових, борошна, хліба та макаронних виробів у перерахунку на борошно становило 104 кг на одну особу, що відповідає рекомендованій Міністерством охорони здоров'я нормі визначеній на рівні 101 кг. Разом з тим, частка гречки в цій споживчій групі знаходиться у межах 2–3%, що цілком можливо замінити іншими альтернативними продуктами.

Насичення ринку можливе за рахунок імпорту цієї продукції. Підтвердженням стало укладення угод на закупівлю гречки в Китаї. Проте в перспективі імпорт гречки є небажаним для України, оскільки насичення внутрішнього ринку товарами іноземного походження не на користь вітчизняним виробникам. До того ж невідомо, як ринок реагуватиме на

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

імпортний товар щодо ціноутворення та сприйняття споживачами якості запропонованої продукції.

За оцінками експертів ринку зерна, площа до збирання гречки в Україні в 2021 році становитиме 151 тис. га. Таким чином, за врожайності 11 ц/ га цілком реально отримати понад 166 тис. т зерна гречки. Це менше порівняно з попереднім роком на 6%, проте цілком достатньо для забезпечення потреб внутрішнього ринку, враховуючи тенденцію до поступового зменшення попиту на цей вид продукції [9].

Тому згідно проведеного аналізу, круп'яний завод із виробництва гречки доцільно буде розташовувати у м. Золотоноша, Золотоніського району, Черкаської області потужністю 150 т/добу. Оскільки ця область знаходиться у лісостеповій зоні та має сприятливі кліматичні умови для гарної врожайності, тому потужність даного круп'яного заводу буде актуальною за прогнозами експертів [9].

Круп'яний завод виробництва крупів гречаних буде мати такі об'єкти:

- виробничий корпус – 5-ти поверховий;
- силосний корпус сировини та готової продукції;
- склад підлогового зберігання сировини;
- приймальні пристрої із автомобільного транспорту;
- відпускні пристрої на автотранспорт;
- майстерні;
- адміністративний корпус
- побутове приміщення із виробничо-технічною лабораторією.

Завод планується побудувати на окраїні міста, неподалік села Вознесенське. Загальна площа не використаної території становить 6000 м<sup>2</sup>.

Згідно розрахунків площа виробничого корпусу і силосного корпусу складає 2200 м<sup>2</sup>, площа складу напольного зберігання продукції у тарі – 550 м<sup>2</sup>, площа складу безтарного зберігання – 770 м<sup>2</sup>. Площа адміністративного корпусу – 874 м<sup>2</sup>, площа побутового приміщення із лабораторією та їдальнею – 1008 м<sup>2</sup>. Отже необхідна площа для побудови комбікормового заводу визначаємо за формулою:

$$S = 2200 + 550 + 770 + 874 + 1008 = 5402 \text{ м}^2$$

Круп'яний завод виробництва крупів гречаних має сукупність об'єктів, що забезпечують основні потреби виробництва.

Продуктивність підприємства встановлена виходячи із розрахунку необхідної кількості готової продукції для забезпечення Черкаської області -

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		11

населення якої становить 1, 231 млн (за статистикою людина споживає 300 г крупи гречаної на 3 дні).

Тому продуктивність підприємства встановлена – 150 т/добу. Це дасть змогу повністю забезпечити потреби людей Черкаської області, а надлишок продукції реалізовувати на продуктових ринках України з метою швидшого повернення інвестиційних коштів.

Круп'яний завод виробництва крупів гречаних виготовлятиме такий асортимент продукції:

- Крупа гречана ядриця пропарена (фасована у мішки по 50 кг)
- Крупа гречана ядриця пропарена (фасована по 1 кг)
- Проділ гречаний пропарений (фасований у мішки по 10 кг)
- Проділ гречаний пропарений (фасований по 1 кг).

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		12

## 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ АПАРАТУРНОЇ СХЕМИ

Процес переробки зерна гречки на крупу гречану полягає в: очищенні партії зерна від домішок, розподілу на 2 фракції у зерноочисному відділенні, процесу водотеплової обробки, розподілу на 6 фракцій у луцильному відділенні (для поліпшення процесу лушення), лущенні (відокремленні ядра від плівок), сортуванні готової продукції та контролю ядриці.

В зерноочисному відділенні зерно очищається від сторонніх домішок. Важливо, щоб зерно гречки було чистим. Смітні домішки мають більшу вологість, ніж саме зерно, та сприяють більш швидкому його псуванню при зберіганні.

В основу схеми покладено двоетапне сепарування зерна, яке надходить. Перший етап – попереднє сепарування – здійснюють у зерноочисному відділенні, другий – остаточне сепарування – у луцильному.

Переваги двоетапного сепарування в тому, що при остаточному калібруванні можна рівномірно навантажити решета більш вирівняним за крупністю зерном і тим самим забезпечити вищу точність сортування. Крім того, зерно, поділене після попереднього сортування, 2-3 фракції, ефективніше очищається від домішок. Дрібну (найбільш засмічену) гречку можна очищати від важко віддільних домішок додатково на каменевідбірниках, а потім в аспіраційних машинах видаляти з неї щуплі недорозвинені зерна і легкі домішки [5].

Після очищення зерно подається на процес ВТО. У круп'яному виробництві в наступний час застосовують в основному тверді методи ВТО, що дозволяє інтенсивно використовувати устаткування та досягати бажаного технологічного результату при високій продуктивності.

Проведення комплексного ВТО дозволяє вирішити кілька завдань:

- змінити механічні властивості квіткових оболонок, що дозволяє більш ефективно здійснити операцію лушення;
- змінити механічні властивості ядра, необхідні для збільшення його міцності;
- здійснити міграцію речовин з периферичних частин зерна в глибину

ядра, що збільшує кількість корисних речовин у внутрішніх частинах зерна, які залишаються після лушення, шліфування та полірування,					<i>Проект крупазаводу виробництва крупів гречаних м. Золотоноша</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.	Хорольська				<i>Кваліфікаційна робота</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.	Корж Т.В.						13	81
Реценз.						<b>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</b>		
Н. Контр.								
Затверд.	Шаповаленко О.І.							

— здійснити хімічні зміни у внутрішніх частинах зерна, що веде до зміни крохмалю та денатурації білків;

— змінити технологічні властивості для подальшої кулінарної обробки, що веде до менших втрат крохмалю при варінні, а також до розсипчастості зварених каш, зерна не злипаються.

Наступні технологічні операції на крупозаводах після очищення від домішок, пов'язані з механічним навантаженням зерна, іноді з додатком значних зусиль, що приводить до руйнування зерна – збільшенню битого зерна і як наслідок до зниження якості виробленого продукту. Тому одним із завдань ВТО є збільшення міцності ядра зерна, що сприяє збереженню його в цілості при технологічних операціях (луценні, шліфуванні, поліруванні), так і при транспортуванні й кулінарній обробці.

У той же час необхідно послабити зв'язок між квітковою оболонкою і ядром, що дозволить при луценні, знизити зусилля, прикладені до зерна, і зменшити кількість битого зерна. Після зволоження, відволожування (значно меншого за часом, чим при відволожуванні в борошномельному виробництві) і наступного підсушування оболонки стають менш вологими, за рахунок випару вологи і її міграції вглиб зерна. Це приводить до ослаблення зв'язків між квітковими оболонками та наступними шарами, зміни механічних властивостей квіткових оболонок.

Квіткові оболонки стають більш крихкими (особливо плівкових культур), через втрату зв'язку з іншими шарами частково скручуються, тому досить малих дотичних зусиль для їхнього відділення від ядра. Через нерівномірний розподіл вологи в зерні ендосперм залишається більш сухим, що приводить до збільшення механічних напруг і появи мікро- і макротріщин.

Такий стан ядра, якщо не вживати додаткових зусиль для його зміцнення, приводить до збільшення битого зерна. Пропарювання зерна, особливо в закритих посудинах, коли можливо значно підвищити та підтримувати тиск пари, приводить до інтенсивного проникнення вологи в капіляри, мікро- і макротріщини. Такі умови сприяють проходженню клейстеризації крохмалю, що у злакових культур відбувається при температурі від 60 до 80 °С и це приводить до склеювання внутрішньої тріщинуватості в ядрах.

Крім цього збільшується кількість водорозчинних речовин. Коагуляція білкових речовин здійснюється при (70 – 75) °С. Одне із завдань є поліпшення споживчих властивостей кінцевих продуктів за рахунок процесів міграції речовин периферійних частин зерна до внутрішніх, які інтенсифікуються при пропарюванні під тиском. Міграція цих речовин зберігає більш природний смак і аромат ядра.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Процес висушування зерна після пропарювання дозволяє завершити декстринізацію крохмалю, що сприяє одержанню більш міцного зерна. Крім цього після ВТО поліпшується засвоєння їжі, відбувається зміна кольорів і кулінарних властивостей круп.

Сушіння зерна є важливою стадією ВТО. У парових сушарках зерно нагрівається, волога, що випарувалася, несеться з агентом сушіння, що пронизує зерно. У сушарці зерно рухається щільним шаром, і сушіння здійснюється комбінованим кондуктивно-конвективним способом: від контакту зерна з тепловими трубами, у яких циркулює пара під тиском (0,3-0,4) МПа, і від агента сушіння, який нагнітається вентиляторами. Вентилятор відсмоктує тепле повітря з охолоджувальних стовпчиків і нагнітає в калорифери для додаткового підігріву до температури (90-100) °С.

Вентилятор відсмоктує гаряче повітря від секцій парових сушарок і через калорифери нагнітає у верхні секції при температурі (100-120) °С. Підведена конвективним шляхом теплота витрачається не тільки на випар вологи, але й на підігрів її до температури випару, перегрів пари, що утвориться, і нагрівання самого зерна. Водяні пари, що утворюються, поглинаються повітрям і виводяться із сушильних шахт. Нагріте повітря, таким чином, виконує функції не тільки теплоносія, але й вологопоглинача, тому він є агентом сушіння.

При використанні відомих сушарок, наприклад, ВС-49-10 використовується кондуктивний спосіб сушіння, де теплота передається зерну від нагрітої поверхні теплових труб, у яких циркулює пара під тиском. Це не тільки приведе до тривалого сушіння, але й не забезпечує рівномірного підведення теплоти до всієї маси зерна, вимагає значних енерговитрат, тому що непридатна теплота із сушарок не утилізується на технологічні цілі.

При сушінні швидко висихають оболонки, ядро втрачає вологу значно повільніше. Тому в процесі сушіння та після нього оболонки завжди мають більш низьку вологість, чим ядро. При низькій вологості оболонки дуже крихкі, легко розколюються та відділяються від ядра. Більш вологе зерно зберігає свою пластичність і порівняно менше подрібнюється при луценні зерна

Потім зерно гречки сортується на шість фракцій. Призначення цієї операції полягає у тому, щоб поділити партію на фракції по крупності для полегшення зняття із зерна зовнішніх оболонок у лущильних машинах.

Лущення зерна є найбільш важливим технологічним процесом, бовнаслідок відділення незасвоєваних грубих плівок зерно перетворюється у придатний для використання у їжу продукт. Оскільки гречка відноситься до зерна, яке має плавки, що не зрослись з ядром (з плівками, які досить легко відділяються), то для процесу лущення використовують вальцедековий верстат.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Продукт при виході із вальцедекового верстата містить ціле, дроблене ядро (проділ), лузгу та мучку. Для того, щоб виділити чисте ядро, продукт сортують. Лузгу виділяють провіюванням продукту на аспіраційних установках. Цілісне ядро, проділ та мучку розділяють просіюванням на ситах.

Контроль продукту перед пакуванням полягає в очищенні крупи від металевих домішок, контрольному провіюванні та просіюванні крупи. Упаковку крупи проводять в мішки.

Зерно із бункерів для неочищеного зерна поступає на зважування порціонними вагами марки MSDB – 100 ( 4.1).

Зерно із бункерів для неочищеного зерна поступає на зважування порціонними вагами марки MSDB – 100 (5.1). Гречку в зерноочисному відділенні очищають шляхом одноразового пропуску усієї маси зерна крізь сепаратори марки MTRB100 (6.1-6.2) та одноразового пропуску зерна крізь каменевідбірник марки MTSD12 (7.1), попередньо пройшовши через магнітний сепаратор Б8-БМЗ (3.2).

Дрібні та крупні домішки, виділені з потоку зерна в сепараторах, контролюють у розсійниках А1-БРУ (8.21) із ситами діаметром 1,5 мм, 2,2x20 та трикутними ситами 7,0 (схема №3).

Очищене зерно подається на розсійник А1-БРУ (8.1-8.2), де розділяється на дві фракції. І фракція - проходом через трикутне сито 7,0, ІІ фракція – проходом через трикутне сито 5,5 (8.2). Після чого продукти окремо подаються на аспіратор марки LAIA ASA (9.1-9.2). Після аспіраторів продукт І та ІІ фракції направляються на трієри марки МТВА -100 (10.1-10.2). Відходи І і ІІ категорії отримані на розсійниках, аспіраторах та трієрах направляються на контроль відходів теж у розсійник А1-БРУ (8.21).

Після очищення гречку піддають водотепловій обробці, яка передбачає операції пропарювання, сушіння і охолодження. Пропарювання здійснюється у пропарнику DIRO 3,3/100 (11.1-11.2) під тиском пари 0,25-0,30 МПа (2,5 – 3,0 атн) тривалістю 5 хвилин. Різниця вологості партій зерна, які спрямовують на водотеплову обробку, не повинна перевищувати 1,5-2%. Вологість зерна після ВТО повинна бути не більше 13,5 %. Охолодження просушеного зерна здійснюють у зоні для охолодження сушарки ВС-49-10 (12.1-12.2) до температури, яка не перевищує температуру повітря виробничого приміщення на 6-8 С [5].

Луценню гречки передує етап сортування її на фракції на розсійниках марки А1-БРУ (8.1 – 8.11). Сортування здійснюється на п'ять фракцій на розсійнику А1-БРУ (8.4-8.5, 8.6). І фракція здійснюється сходом сита діаметром 4,5 мм, а ІІ фракція – проходом через сито діаметром 4,5 мм. Прохід через сито

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		16

діаметром 4,2 мм подається на розсійник А1-БРУ (8.5 – 8.6). Схід із сита діаметром 4,0 мм – це ІІІ фракція. Схід із сита діаметром 3,8 мм і прохід через сито 3,8 мм відповідно ІV і V фракції. VI фракція виводиться проходом сита діаметром 3,6 мм і подається на розсійник А1-БРУ (8.9). Відходи із кожної фракції потоками направляються на крупосортувальні машини А1-БКГ-1 (13.1-13.6) для контролю відходів і зерно сходом із сита 2,6 x 20 або 2,4 x 20 направляється назад на сортувальну систему. Потім відходи І і ІІ категорії направляються на контроль відходів розсійник А1 – БРУ (8.21).

Ці потоки окремо надходять в луцильне відділення остаточного сортування на шість фракцій крупності.

Розсійники на сепарації остаточного сортування гречки повинні бути розміщені так, щоб кількість норійних підйомів була мінімальною, що дасть змогу зменшити подрібненість зерна. Розсійники, що калібрують, наприклад, першу фракцію, розміщують на трьох поверхнях один під другим. При використанні розсійників А1-БРУ необхідно працювати за схемою 3 [5].

Таблиця 2.1 – Характеристика фракції зерна гречки за крупністю

Фракції	Розміри отворів, які характеризують фракцію, мм	Розміри сторін трикутних отворів сит, мм
I	Ø4,5 схід	6,5-7,0
II	Ø4,2	6,0-6,5
III	Ø4,0	5,5-6,0
IV	Ø3,8	5,5-6,0
V	Ø3,6	5,0-5,5
VI	Ø3,3	5,0

Розміри отворів сит для попереднього і остаточного сортування повинні уточнюватися залежно від крупності зерна перероблюваної гречки[1]. Лушення гречки здійснюється по фракційне на вальцедекових верстатах марки MDDY – 250 (14.1-14.6), які мають валок і деку з піскуватого каменю або з абразивних матеріалів. Рекомендують такі швидкості обертання валків:

- 14-15 м/с на 1-2-й системах;
- 12-14 м/с на 3-4-й системах;
- 10 – 12 м/с на 5-6-й системах.

Після вальцедекових верстатів продуктів лушення кожної фракції просіюють на розсійниках для відділення:

- Гречки з лузгою – сходом із сит з отворами діаметром на 0,2- 0,3 мм менше ніж отвори сит, яким характеризується фракція;
- Ядриці з лузгою – сходом із сита з отворами 1,6 x 20 мм або 2,5 (2,8) мм.
- Проділу з мучкою і частинами лузги – проходом крізь сито з сито отворам 1,6 x 20 мм.

Зерно гречки кожної фракції після виділення з нього лузги спрямовують повторне лущення. Кожен потік ядра провіюють для відокремлення лузги і подають на контроль. Контроль круп ядриці здійснюють шляхом дворазового просіювання у розсійниках, послідовного провіювання в аспіраторах та аспіраційних колонах марки LAIA ASA (14.1-14.6), разового пропуску крізь магнітні сепаратори марки Б8-БМЗ (3.3-3.8).

У розсійниках марки А1-БРУ (8.19-8.20) ядрицю відбирають проходом сит з трикутними отворами 5,5 мм і сходом сит з прямокутними отворами 1,6x20 мм [5].

Контроль круп гречаних проділу здійснюють шляхом просіювання його в розсійниках марки А1-БРУ (8.17) з отворами сит розміром 1,6 x 20 мм і сходом металотканих сит № 09.

Проділ спрямовують на роздільне провіювання в аспіраційних колонках марки LAIA ASA – 100 (9.11), після чого потік один раз пропускають крізь магнітні сепаратори марки Б8-БМЗ (3.9). Контроль лузги здійснюють потоком на розсійниках типу А1-БРУ (8.18).

У потоці після основного сортування продуктів лущення отриману лузгу після аспіраторів марки LAIA ASA – 100 (9.3 – 9.11) направляють на магнітний сепаратор марки Б8-БМЗ (3.11), після чого продукт поступає у бункер готової продукції (16.4).

Після остаточної обробки зерно поступає в бункера готової продукції, потім його подають на фасування по 1 кг або на тарування в мішки по 50 кг [1].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		18

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Гречка звичайна — однорічна рослина зі стрижневою слабо розвине-ною кореневою системою. Основна маса коріння розміщується у верхньому (30—35 см) шарі ґрунту. Характерною особливістю її є здатність засвоювати фосфор і калій з важкорозчинних сполук ґрунту.

Стебло гречки звичайної ребристе, пряме, розгалужене і забарвлене ан-тоціаном. Висота стебла залежно від умов вирощування і сорту коливається від 30 до 150 см (у ранньостиглих сортів до 50—60, у пізньостиглих — до 150 см). На широкорядних посівах на рослині гречки утворюється 11—12 гілок, а на суцільних рядкових — 2—3 гілки. У період досягання стебла мають чер-вонуватий колір.

Плід гречки — тригранний горішок (зернина) різного розміру і забарв-лення. Плоди вкриті твердою плодовою оболонкою, забарвлення різне — світло-сіре, темно-коричневе, чорне. Маса 1000 зернин 20—30 г. Плівчастість зерна 20—25%. Насіння складається з двох сім'ядолей, які після проростання з'являються над поверхнею ґрунту, зародкового корінця й ендосперму. Конси-стенція зародка склоподібна більше, ніж в ендосперму [3].

За формою зерна розрізняють гречку крилату з вигнутими гранями та безкрилу з опуклими. Крилата гречка скоростигліша, з рудим насінням. Насіння безкрилої гречки коричневе. Трапляються і проміжні форми з плеска- тими або дещо опуклими гранями.

За хімічним складом у зерні гречки міститься крохмалю – 81%, азоти-стих речовин – 12 %, жиру – 2%, клітковини – 2%, золи -, 2,1%, за калорійністю – 325 кКал.

У білку гречаної каші містяться такі амінокислоти, як метіонін і лізин (вони дуже швидко засвоюються організмом).

Також до її складу входять: харчові волокна, крохмаль, моно-і дисахариди, насичені, ненасичені жирні кислоти, зола.

Вітаміни: А (РЕ), бета-каротин (0,002 мг), В1 (0,43 мг), В2 (0,2 мг), В6 (0,4

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	<i>М.Золотоноша</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Хорольська</i>				<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Корж Т.В.</i>						19	81
<i>Реценз.</i>						<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Шаповаленко О.І.</i>							

мг), В9 (0,032), Е (6,65 мг), РР (4,2 мг), РР (Ніаціновий еквівалент - 7,2 мг). Гречана каша збагачена водорозчинними вітамінами групи В. Вони щодня необхідні організму і не затримуються в ньому [3].

Гречка містить в своєму складі також невелику кількість жиророзчинного вітаміну А (РЕ) - 0,002 мг. Печінка здатна накопичувати цей вітамін в організмі. Добова норма А (РЕ) становить 1 мг. Нестача цього вітаміну в організмі людини викликає висипання на шкірі, передчасне старіння шкіри, повільну регенерацію шкіри і загоєння ран, ослаблення імунітету, зниження зору.

Вітамін РР (Ніаціновий еквівалент) складається з нікотинової кислоти і нікотинаміду. Добова норма цієї речовини становить 15 - 25 мг (жінкам необхідно меншу його кількість, ніж чоловікам). Вітамін сприяє розширенню судин, покращує метаболізм, позитивно впливає на дихальну систему. Ознаки нестачі вітаміну: слабкість, запаморочення, печія, нудота, безсоння, блідий колір обличчя, апатія.

У складі гречки є багато мінералів: калій, фосфор, магній, сірка, кремній, хлор, кальцій, натрій, залізо, цинк, марганець, мідь, бор, титан, селен, хром, йод, кобальт, фтор, молібден, нікель. Залежно від показників якості гречку розподіляють на три класи. Вимоги до якості зерна гречки подано у таблиці 1.

Таблиця 3.1 – Вимоги до якості зерна гречки

Показник	Характеристика і норма для гречки за класами		
	1	2	3
Вологість, % не більше	14,5	14,5	14,5
Вміст ядра, % не менше	73,0	71,0	69,0
Зернова домішка, % не більше	2,0	3,0	5,0
Зокрема:			
Обрушені зерна	1,5	2,0	3,0
Пророслі зерна	1,0	1,0	3,0
Смітна домішка, % не більше	2,0	2,5	3,0

Зокрема:			
Мінеральна домішка	0,2	0,2	0,2
Зокрема галька	Не дозволено	0,1	0,1
Шкідлива домішка	Не дозволено	0,2	0,2
Зіпсовані зерна	0,2	0,3	0,5
Важковідокремлюва на домішка	1,0	1,0	2,0
Зараженість шкідниками	Не дозволено	Не дозволено окрім зараженості кліщем не вище I ступеня	
Кислотність, градусів не більше	4,0	Не регламентується	

Гречка усіх класів повинна бути, незіпріла та без теплового пошкодження під час сушіння; мати властивий здоровому зерну, нормальний запах (без затхлого, солодового, пліснявого та інших сторонніх запахів); нормальний колір; не допускають зараженість гречки шкідниками зерна, крім зараженості кліщем I ступеня [3].

У разі невідповідності граничній нормі якості гречки хоча б за одним із показників її переводять у нижчий клас. За згодою зернових складів, інших суб'єктів підприємницької діяльності вологість зерна та вміст зернової і смітної домішок у гречці допускають вище граничних норм за можливості доведення такого зерна до показників якості, зазначених у таблиці 3.

Зерно гречки для виготовлення продуктів дитячого харчування треба вирощувати без застосування пестицидів і воно повинне відповідати вимогам першого класу [4].

В крупі ядриці міститься рутин (до 25 мг). Жир гречки стійкий при зберіганні, що пояснюється високим вмістом олеїнової та пальмітинової кислот, а також присутністю великої кількості фосфоліпідів та токоферолів. Розрізняють дві різновидності культурної гречки виступами на ребрах) та срібна (коричнева з срібним покриттям, з округлими ребрами). крилата (коричнева з В посівах гречки поруч з місцевими сортами розповсюджені селекційні сорти, більш врожайні і які дають більш цінне зерно. До таких сортів відносять наступні: «Українка», «Ярославна», «Квітник», «Космея», «Дюймовочка», «Дощик». Хімічний склад гречаної крупи гречаної крупи із гречки різних сортів (таблиця 2).

Таблиця 3.2 – Хімічний склад зерна різних сортів гречки

Вміст харчових речовин	Сорт гречки					
	Дощик	Українка	Ярославна	Космея	Дюймовочка	Квітник
Волога	12,51	12,18	12,19	11,37	12,15	12,18
Сухі речовини	87,49	87,82	87,81	88,63	87,85	87,82
Білок	14,53	14,95	17,26	18,30	17,04	17,46
Жир	2,67	2,95	2,63	2,92	3,12	3,07
Моно- і дисахариди	2,29	1,82	1,76	2,09	2,08	2,09
Крохмаль	61,99	59,82	59,39	58,93	58,57	59,0
Клітковина	0,66	2,50	1,35	0,70	1,45	0,40
Органічні кислоти	2,13	2,30	2,14	2,23	2,11	2,22
Зольні речовини	1,62	1,58	1,98	1,96	1,68	1,88

Звичайна крупа - світлого кольору, борошниста, містить незмінений крохмаль та ферменти, а зародок ї здатний до проростання.

Швидкорозварювана крупа - коричневого кольору, ряба, напівскловидна, крохмаль в ній частково клейстеризований, а ферменти інактивовані [2].

Виробляється гречана крупа з пропареного та непропареного зерна гречки. Випускають два види гречаної крупи.

1. Ядриця – ядро гречки, відокремлене від плодових оболонок, не колоте, яке проходить через сито з діаметром отвору 1,6 x 20 мм.
2. Проділ – ядро гречки, відокремлене від плодових оболонок, розколоте на частини, які проходять через сито 1,6 x 20 мм і не проходять через металоткане

сито № 08. Ядриця і проділ, які вироблені з пропареного зерна, швидко розварюються. Ядрицю розподіляють на перший і другий сорти, проділ на сорти не поділяють. (Таблиця 3. 2)

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 3.3 – Норми якості гречаної крупи

Показник	Ядриця і ядриця, що швидко розварюється		Проділ і проділ, що швидко розварюється
	Перший сорт	Другий сорт	
Доброякісне зерно, % не менше	99,2	98,3	98,3
Биті ядра, не більше	3	4	-
Нелущені зерна, % не більше	0,3	0,5	0,1
Смітна домішка, % не більше	0,4	0,5	0,7
Мінеральна домішка, % не більше	0,05	0,05	0,05
Мучка, % не більше	-	-	0,2
Зіпсовані ядра, % не більше	0,2	0,4	0,5

Вологість гречаних круп для вживання – не більше 14 %, а для довгого зберігання – 13% [4].

## 4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 4.1 Розрахунок виходу продукції

Фактичні показники якості круп:

W - 13,5 %

Вміст ядра – 75,2 %

Лузга – 21,6 %

Пошкоджені ядра – 0,6%

Зернова домішка у відходах – 0,7%

Колоті ядра (обрушені) – 2%

Усушка – 1,26 %

Плівчастість – 29,4%

Базисні показники якості:

W – 14 %

Вміст ядра – 75%

Лузга – 22 %

Усушка – 1,5%

1.Для розрахунку виходу базисною за якістю вважається гречка із вмістом (%) чистого ядра 75% до маси зерна з домішками, лузги – 22%.

2.Масову частку ядра (Я) і лузги (Л) в зерні визначають (%) за формулами:

$$Я = \frac{[100-(C_d+З_d)]*(100-П)}{100} + 0,7\text{обр}, \quad (3.1)$$

$$Л = \frac{[100-(C_d+З_d)]*П}{100}, \quad (3.2)$$

C<sub>д</sub> – смітна домішка, %

З<sub>д</sub> – зернова домішка, %

П – плівчастість, %

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
					<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Хорольська</i>					24	81
<i>Перевір.</i>		<i>Корж Т.В.</i>				<b>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</b>		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>						

0,7 – коефіцієнт використання обрушених зерен

Обр – обрушені зерна.

3. За кожний відсоток ядра в зерні більше або менше базисної норми збільшуються або зменшується норма виходу ядриці, проділу й мучки кормової у розмірах у таблиці 5.

Таблиця 4.1 - Норми зміни виходу (%) круп гречаних і мучки кормової при зміні кількості ядра в зерні на 1%

Продукт	Для пропареної гречки	Для непропареної гречки
Крупи гречані:		
Проділ	0,90	0,80
Ядриця	0,05	0,10
Мучка кормова	0,05	0,10

Це збільшення або зменшення проводиться за рахунок зменшення або збільшення виходу відходів I і II категорій на 1%.

$$75,2 - 75,0 = 0,2$$

Ядриця  $0,2 * 0,9 = 0,18 (+)$

Проділ  $0,18 * 0,05 = 0,009 (+)$

Мучка кормова  $0,18 * 0,05 = 0,009(+)$

Відходи I і II категорії  $0,18 * 1 = 0,18 (-)$

4. За кожний відсоток лузги у зерні більше або менше базисної норми проводиться збільшення або зменшення норми виходу лузги та мучки кормової у таких розмірах наведених у таблиці 6.

Таблиця 4.2 - Норми зміни виходу (%) лузги і мучки кормової при зміні лузги у зерні на 1%

Продукт	Для пропареної гречки	Для непропареної гречки
Лузги	0,95	0,90
Мучка кормова	0,05	0,10

Це збільшення або зменшення проводиться за рахунок зменшення або збільшення виходу відходів I і II категорії на 1 %.

$$22 - 21,6 = 0,4$$

Лузга  $0,4 * 0,95 = 0,38(+)$

Мучка кормова  $0,4 * 0,05 = 0,02(+)$

Відходи I і II категорії  $0,4 * 1 = 0,4 (-)$

5. При переробці гречки з вмістом пошкоджених зерен більше 0,7 % відбір ядриці першого сорту не проводиться. При переробці партії гречки з вмістом пошкоджених зерен більше 0,8% не здійснюється відбір гречаних круп першого і другого сортів. У цьому випадку виробляють крупи третього сорту [2].

6. При переробці гречки з вмістом важковідокремлюваних домішок (дика редька, жито, пшениця, горошок, татарська гречка) за кожний відсоток фактично відібраної з домішками гречки зменшується норма виходу круп на 0,7%, лузги на 0,2% і мучки кормової на 0,1 % за рахунок збільшення виходу відходів I і II категорії. Кількість фактично відібраного нормального зерна у відходах визначають у відсотках до кількості зерна, яке подають на переробку, за формулою:

$$P = \frac{n * a}{100}$$

(3.3)

де n – фактичний вихід відходів I і II категорії, %

a – вміст нормального зерна у відходах, %

$$P = \frac{0,7 * 6,5}{100} = 0,045$$

Ядриця  $0,7 * 0,045 = 0,0315 (-)$

Лузга  $0,2 * 0,045 = 0,009 (-)$

Мучка кормова  $0,1 * 0,045 = 0,0045 (-)$

Відходи I і II категорії  $0,0315 + 0,009 + 0,0045 = 0,045 (+)$

7. При переробці гречки за кожний відсоток обрушених зерен, віднесених до ядра, зменшується норма виходу ядриці на 0,7% за рахунок збільшення виходу проділу на 0,4 % і мучки – на 0,3%.

$$2 * 0,7 = 1,4$$

Ядриця  $1,4 * 0,7 = 0,98 (-)$

Проділ  $1,4 * 0,4 = 0,56 (+)$

Мучка кормова  $1,4 * 0,3 = 0,42 (+)$

8. Для гречки непропареної за кожний відсоток переробленого зерна з вологістю менше 13%, яке пройшло сушіння, норма виходу ядриці зменшується на 0,01% за рахунок збільшення виходу проділу і мучки кормової в рівних частинах [2].

9. За кожний відсоток фактичної усушки збільшується або зменшується норма виходу ядриці, проділу і мучки кормової, відходів I і

II категорії на 1 % пропорційно базисним нормам за рахунок усушки.

$$1,5 - 1,26 = 0,24$$

Ядриця  $(0,24 * 62) / 98,5 = 0,151 (+)$

Проділ  $(0,24 * 5) / 98,5 = 0,012(+)$

Лузга  $(0,24 * 20,8) / 98,5 = 0,507(+)$

Мучка кормова  $(0,24 * 3,5) / 98,5 = 0,008(+)$

Відходи I і II кат.  $(0,24 * 0,7) / 98,5 = 0,002 (+)$

Таблиця 4.3 – Розрахункові дані виходу крупи гречаної

Продукт	Базис	За чистим ядром	За вмістом лузги	За важководокремльовальними домішками	За обрушеними зернами	За усушкою	Всього
Ядриця	62	+0,18	-	- 0,0315	- 0,98	+0,151	61,3
Проділ	5	+0,009	-	-	+0,56	+0,012	5,5
Мучка	3,5	+0,009	+0,02	-0,0045	+0,42	+0,008	3,8
Відходи I і II кат.	6,5	-0,18	-0,4	+0,045	-	+0,002	5,9
Відходи III кат.	0,7	-	-	-	-	-	0,7
Лузга	20,8	-	+0,38	-0,009	-	+0,507	21,5
Усушка	1,5	-	-	-	-	-0,24	1,3
Всього							100

## 4.2 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Виробнича потужність крупозаводу визначається пропускною спроможністю провідного обладнання, яким є для заводу переробки гречки – просіювальна машини.

Враховуючи типорозміри обладнання, що випускається для круп'яної промисловості, при виборі потужності крупозаводу необхідно керуватись такою номенклатурою раціональних потужностей для гречки 150, 250 т / добу.

В нашому випадку продуктивність нашого заводу 150 т/добу [2].

### *Розрахунок продуктивності зерноочисного відділення*

Продуктивність зерноочисного відділення, т/добу, визначають з урахуванням 15-20% - го запасу продуктивності за формулою:

$$Q_{з.в.} = K \cdot Q_{п.в.} \quad (4.4)$$

Де  $Q_{з.в.}$  і  $Q_{п.в.}$  – продуктивність відповідно зерноочисного і провідного відділення, т/добу

$K$  – коефіцієнт запасу для круп'яних заводів, що переробляють просо, гречку, овес, ячмінь,  $K= 1,2$

$$Q_{з.в.} = 1,2 * 150 = 180 \text{ т/добу}$$

### *Розрахунок обладнання зерноочисного відділення*

Об'єм бункерів для неочищеного зерна,  $m^3$ , розраховують за формлою:

$$V_{н.з.} = (Q_{зв} * \tau) / (24 * \gamma * f), \quad (4.5)$$

$\tau$  – кількість годин роботи луцильного відділення ( $\tau = 24-30$  год)

$\gamma$  – об'ємна маса зерна,  $t/m^3$  (натура гречки - 640 г/л)

$f$  – коефіцієнт використання об'єму бункерів (залежить від висоти бункера, його перерізу, конфігурації, ( $f = 0,60 - 0,85$ ))

					Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних			
					м.Золотоноша			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Кваліфікаційна робота	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Хорольська						
Перевір.		Корж Т.В.					28	81
Реценз.						НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		
Н. Контр.								
Затверд.		Шаповаленко О.І.						

$$V_{н.з.} = (180*24)/(24*0,85*0,64) = 330,9 \text{ м}^3$$

Об'єм одного бункера розраховують за формулою:

$$V_1 = a*b*h, \quad (4.6)$$

a і b – розмір ибункера в плані, a = 3 м, b = 3 м.

h – висота бункера, h = 9,6 м

$$V_1 = 3*3*9,6 = 86,4 \text{ м}^3$$

Кількість бункерів для неочищеного зерна визначають за формулою:

$$n = V_{н.з.} / V_1, \quad (4.7)$$

$$n = 330,9 : 86,4 = 3,8 = 4 \text{ шт.}$$

Надваговий бункер розраховується за формулою:

$$V_{н.з.} = (Q_{з.в.}*0,5)/(24*\gamma*f), \quad (4.8)$$

$$V_{н.з.} = (180*0,5)/(24*0,64*0,75) = 6,9 \text{ м}^3$$

$$V_1 = 1,5*1,5*1,5 = 3,4 \text{ м}^3$$

$$n = 6,9/3,4 = 2 \text{ шт.}$$

*Розрахунок оперативних бункерів для зерна та продуктів його переробки*

Необхідний об'єм оперативного бункера розраховують за формулою (4.5).

Дані розрахунку:

$$\gamma = 0,64 \text{ т/м}^3$$

$$f = 0,75$$

Над пропарником безперервної дії – не менше 10 хв роботи;

$$Q_{з.в.} = 180/20,5 = 8,8 \text{ т/год } \tau = 10 \text{ хв} = 0,166 \text{ год}$$

$$V = (8,8 * 0,166) / (0,64 * 0,75) = 3 \text{ м}^3$$

$$n = 3/3,4 = 1 \text{ шт}$$

*Розрахунок об'єму вибійних бункерів*

Об'єм вибійних бункерів в м<sup>3</sup> для кожного сорту й номера круп та побічних продуктів розраховують за формулою:

$$V_{в.б.} = (Q*p*\tau)/(100*24*\gamma*f), \quad (4.9)$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		29

Q – добова продуктивність заводу, т/доб  
р – вихід даного сорту чи номера круп  
τ – час перебування продукту в бункері, год  
f – коефіцієнт використання об'єму бункера.

Потім підбирають геометричні розміри бункерів для того, щоб їх місткість відповідала розрахунковому об'єму:

$$V_1 = (3.14 * 3 * 3 * 4.8) / 4 = 33.9 \text{ м}^3$$

Розрахунок вибійних бункерів:

Для ядриці:  $p = 60.55\%$ ,  $\gamma = 0.65 \text{ т/м}^3$

$$V_{\text{в.б}} = (150 * 60.55 * 24) / (100 * 24 * 0.65 * 0.85) = 164.4 \text{ м}^3$$

$$n = 164.4 / 33.9 = 5 \text{ шт}$$

Крупи гречані проділ:  $p = 5.8\%$ ,  $\gamma = 0.5 \text{ т/м}^3$

$$V_{\text{в.б}} = (150 * 5.8 * 24) / (100 * 24 * 0.5 * 0.85) = 20.47 \text{ м}^3$$

$$n = 20.47 / 33.9 = 1 \text{ шт}$$

Мучка кормова:  $p = 4.1\%$ ,  $\gamma = 0.45 \text{ т/м}^3$

$$V_{\text{в.б}} = (150 * 4.1 * 24) / (100 * 24 * 0.45 * 0.85) = 16.1 \text{ м}^3$$

$$n = 16.1 / 33.9 = 1 \text{ шт}$$

Лузга:  $p = 20.85\%$ ,  $\gamma = 0.193 \text{ т/м}^3$

$$V_{\text{в.б}} = (150 * 20.8 * 12) / (100 * 24 * 0.193 * 0.85) = 95.1 \text{ м}^3$$

$$n = 95.1 / 33.9 = 3 \text{ шт}$$

Загальна кількість вибійних бункерів 10 шт.

*Розрахунок технологічного обладнання підготовчого відділення*

*Розрахунок автоматичних порціонних вагів*

Розрахунок автоматичних вагів визначають за формулою:

$$n = a_p / a, \quad (4.10)$$

де  $a_p$  – розрахункова місткість вантажоприймального пристрою, кг

$a$  – паспортна місткість вантажоприймального пристрою, кг

$$a_p = 1000 * Q_p / (24 * 60 * q), \quad (4.11)$$

де  $Q_p$  – розрахункова потужність зерноочисного відділення, т/добу;

$q$  – кількість завантажувальних потужностей зерноочисного відділення, т/добу.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		30

На круп'яних заводах встановлюють автоматичні порціонні ваги.

$$a_p = 1000 * 180 / (24 * 60 * 50 * 2) = 1,25 \text{ кг}$$

$$n = 180 / 100 = 1,8$$

Приймаємо 2 шт вагів марки MSDB.

*Розрахунок кількості зерноочисних машин*

$$n = Q_p / q_e, \quad (4.12)$$

$Q_p$  - розрахункова потужність зерноочисного відділення, т/добу

$q_e$  – продуктивність однієї машини, т/добу

Кількість сепараторів MTRB – 100

$$n = 180 / 100 = 1,8$$

Приймаємо 2 сепаратори

$K_{в.о.}$  - коефіцієнт використання обладнання, %

$$K_{в.о.} = (1,8/2) * 100 = 90 \%$$

Кількість каменевідбірників MTSD – 12 т/год

$$n = 8,8/12 = 0,73$$

Приймаємо 1 шт каменевідбірника

$$K_{в.о.} = (0,73/1) * 100 = 73\%$$

Кількість трієра MTVA – 100

$$n = 180/100 = 1,8$$

Приймаємо 2 шт трієра

$$K_{в.о.} = (1,8/2) * 100 = 90\%$$

Кількість аспіраторів LAIA ASA-100

$$n = 180/100 = 1,8$$

Приймаємо 2 шт аспіратора

$$K_{в.о.} = (1,8/2) * 100 = 90\%$$

Кількість пропарників DIRO 3,3/100

$$n = 180/100 = 1,8$$

Приймаємо 2 шт пропарника

$$K_{в.о.} = (1,8/2) * 100 = 90\%$$

Вертикальні парові сушарки підбирають виходячи з навантаження на 1 секцію 3,5 т/добу для гречки. Кількість секцій повинна бути (якщо  $Q_{3,0} = 82,5$  (фактична кількість зерна гречки, що надходить у сушарку))

$$n = 82,5/3.5 = 24 \text{ шт}$$

Сушарки мають від 8 до 14 секцій. У нашому випадку беруть дві вертикальні парові сушарки ВС-10-49 на 12 секцій.

					<i>Кваліфікайна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		31

### *Розрахунок просіювальної поверхні*

Розрахунок для круп'яного заводу в цілому, а потім розподіляють по основних ланках технологічного процесу відповідно до Правил:

$$F = (1000Q_p)/q_p, \quad (4.13)$$

$$q_p = 0,6 \text{ т/добу } F = 150 / 0,6 = 250 \text{ м}^2$$

Загальна просіювальна поверхня:

$$F = f_1 + f_2 + \dots + f_6, \quad (4.14)$$

$f_1 + f_2 + \dots + f_6$  - просіювальна поверхня етапів очищення зерна, контролю відходів підготовчого відділення, сортування зерна до лушення, сортування продуктів лушення, сортування та контроль крупи, сортування та контролю лузги та контролю мучки.

Просіювальну поверхню розраховують за формулою:

$$f = (F \cdot f_n) / 100, \quad (4.15)$$

де  $F$  – загальна просіювальна поверхня крупозаводу,  $\text{м}^2$

$f_n$  – просіювальна поверхня етапу технологічного процесу, %

$$f_1 = (250 \cdot 10) / 100 = 25 \text{ м}^2 \text{ (етап очищення зерна)}$$

$$f_2 = (250 \cdot 2) / 100 = 5 \text{ м}^2 \text{ (контроль відходів підготовчого відділення)}$$

$$f_3 = (250 \cdot 50) / 100 = 125 \text{ м}^2 \text{ (сортування зерна до лушення)}$$

$$f_4 = (250 \cdot 20) / 100 = 50 \text{ м}^2 \text{ (сортування продуктів лушення)}$$

$$f_5 = (250 \cdot 10) / 100 = 25 \text{ м}^2 \text{ (сортування та контроль крупи)}$$

$$f_6 = (250 \cdot 8) / 100 = 20 \text{ м}^2 \text{ (сортування та контролю лузги та контролю мучки)}$$

Площа однієї секції розсійника становить:

$$S = 13,6 / 4 = 3,4 \text{ м}^2$$

Кількість секцій розсійника розраховуємо за формулою:

$$n = f / S, \quad (4.16)$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		32

$n_1 = 25/3,4 = 7,3$  Приймаємо 8 секції

$n_2 = 5/3,4 = 1,4$  Приймаємо 2 секцію

$n_3 = 125/3,4 = 36,7$  Приймаємо 32 секцій

$n_4 = 50/3,4 = 14,7$  Приймаємо 16 секцій

$n_5 = 25/3,4 = 7,3$  Приймаємо 8 секції

$n_6 = 20/3,4 = 5,8$  Приймаємо 6 секції

Разом становить 72 секції. ( $72/4 = 18$ ) Приймаємо 18 розсійників А1-БРУ.

*Розрахунок крупосортувальної машини*

На етапі сортування зерна до луцення необхідно провести контроль крупності сорту після розсійника А1-БРУ на крупосортувальній машині А1БКГ-1.

Просіювальна поверхня етапу технологічного процесу становить  $13,6 \text{ м}^2$ .

Просіююча поверхня сит А1-БКГ –  $3,2 \text{ м}^2$

$$n = 13,6/3,2 = 4,25$$

Приймаємо 6 шт крупосортувальних машин А1БКГ-1.

*Розрахунок обладнання луцильного відділення*

Цей розрахунок проводять відповідно до норм навантаження на робочі органи. Загальну довжину вальців вальцьодекових верстатів  $L$ , см, вальцьових верстатів та луцильних машин з гумовими валками розраховують за формулою:

$$L = (1000 \cdot Q)/q, \quad (4.17)$$

де  $q$  – навантаження на 1 см загальної довжини вальців, т/добу.  $q = 0,32$  т/добу = 320 кг/добу

$$L = (1000 \cdot 150)/320 = 468,75 \text{ см}$$

Після підрахунку загальної довжини необхідно її розподілити по системах луцення з урахування виходу фракції у відсотках.

Для переробки гречки беруть такий розподіл загальної довжини валків, %, за фракціями: I – 25, II – 20, III – 16, IV – 15, V – 12, VI – 12

Маса первинного зерна, тобто маса гречки, що надходить на дану систему луцення після сортування:

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$G_n = QP_n/100, \quad (4.18)$$

де  $P_n$  – кількість первинного зерна даної фракції, %, від добової продуктивності заводу.

$$G_1 = (150*25)/100 = 37,5$$

$$G_2 = (150*20)/100 = 30$$

$$G_3 = (150*16)/100 = 24$$

$$G_4 = (150*15)/100 = 22,5$$

$$G_5 = (150 * 12)/100 = 18$$

$$G_6 = (150*12)/100 = 18$$

Коефіцієнт повернення на повторне лушення на цю саму систему визначають за формулою:

$$\Gamma_n = 100/E_n, \quad (4.19)$$

де  $E_n$  – коефіцієнт лушення для зерна даної фракції.

$$E_1 = 45 \quad \Gamma_1 = 100/45 = 2,2$$

$$E_2 = 50 \quad \Gamma_2 = 100/50 = 2$$

$$E_3 = 45 \quad \Gamma_3 = 100/45 = 2,2$$

$$E_4 = 40 \quad \Gamma_4 = 100/40 = 2,5$$

$$E_5 = 35 \quad \Gamma_5 = 100/3 = 2,8$$

$$E_6 = 25 \quad \Gamma_6 = 100/25 = 4$$

Коефіцієнт завантаження систем розраховується за формулою:

$$m_n = P_n * \Gamma_n, \quad (4.20)$$

$$m_1 = (25*2,2)/100 = 0,55 \quad m_2 = (20*2)/100 = 0,4$$

$$m_3 = (16*2,2)/100 = 0,35$$

$$m_4 = (15*2,5)/100 = 0,37$$

$$m_5 = (12*2,8)/100 = 0,34$$

$$m_6 = (12*4)/100 = 0,48$$

Таким чином, фактична кількість зерна гречки, що обробляється в лушильній системі, призначена для даної фракції визначається за формулою:

$$G_n = (QP_n\Gamma_n)/100, \quad (4.21)$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		34

$$G_1 = 150 \cdot 0,55 = 82,5 \text{ т/добу}$$

$$G_2 = 150 \cdot 0,4 = 60 \text{ т/добу}$$

$$G_3 = 150 \cdot 0,35 = 52,5 \text{ т/добу}$$

$$G_4 = 150 \cdot 0,37 = 55,5 \text{ т/добу}$$

$$G_5 = 150 \cdot 0,34 = 51 \text{ т/добу}$$

$$G_6 = 150 \cdot 0,48 = 72 \text{ т/добу}$$

Сума коефіцієнтів всіх систем дає коефіцієнт оборотності зерна гречки для всього заводу. Сумарна продуктивність всіх систем:

$$G = \sum G_n = 373,5 \text{ т/добу}$$

Необхідну довжину вальцедекової лінії для лушення кожної фракції гречки можна визначити за формулою:

$$L_n = (L \cdot G_n) / G, \quad (4.22)$$

$$L_1 = (468,75 \cdot 82,5) / 373,5 = 103 \text{ см}$$

$$L_2 = (468,75 \cdot 60) / 373,5 = 75,3 \text{ см}$$

$$L_3 = (468,75 \cdot 52,5) / 373,5 = 65,9 \text{ см}$$

$$L_4 = (468,75 \cdot 55,5) / 373,5 = 69,65 \text{ см}$$

$$L_5 = (468,75 \cdot 51) / 373,5 = 64 \text{ см}$$

$$L_6 = (468,75 \cdot 72) / 373,5 = 90,4 \text{ см}$$

Для вибору необхідної кількості вальцедекових верстатів для лушення гречки та розподілу за системами необхідно розрахувати загальну лінію.

Кількість лушильних верстатів:

Вальцедекові верстати MDDY -250. Довжина одного верстату 250 см.

I фракція  $103/250 = 0,4 = 1$  верстат

II фракція  $75,3/250 = 0,3 = 1$  верстат

III фракція  $65,9/250 = 0,26 = 1$  верстат

IV фракція  $69,65/250 = 0,28 = 1$  верстат

V фракція  $64/250 = 0,25 = 1$  верстат

VI фракція  $90,4/250 = 0,36 = 1$  верстат

Таким чином загальна кількість вальцедекових верстатів становить 6 шт[4].

*Розрахунок магнітних сепараторів*

На круп'яних заводах магнітний контроль здійснюється для вилучення

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		35

металомагнітної домішки. Магнітну сепарацію проводять на постійних литих магнітах сплаву Магніко. Довжину фронту магнітного поля розраховують виходячи із норм довжини фронту магнітного поля, яка припадає на одиницю вимірювання зерна чи продукції. Після підрахунку довжини фронту магнітного поля підбирають магнітну колонку чи магнітний апарат. Величину фронту магнітного поля  $L_n$ , м, розраховують за формулою:

$$L_n = Q_p C_n I_M / 100G, \quad (4.23)$$

де  $C_n$  – навантаження на систему, %

$I_M$  – норма довжини фронту магнітного поля, м

$G$  – одиниця вимірювання продуктивності, на яку виділяється норма магнітного поля, т/добу.

Знаходимо кількість сепараторів з відомим значенням довжини фронту магнітного поля для забезпечення даної операції:

$$n = L_m / L_0, \quad (4.24)$$

де  $L_0$  – довжина фронту магнітного поля в одному магнітному сепараторі.

Для заводу з переробки гречки слід взяти такі норми:

Після очищення зерна перед подачею його в лушильне відділення – 0,5 м довжина магнітного поля, тобто

$$L_m = (0,5 * 150) / 100 = 0,75 \text{ м}$$

$$n = 0,75 / 0,3 = 3 \text{ шт}$$

Перед кожною системою лушення – 0,8 м

$$L_m = (0,8 * 150) / 100 = 1,2 \text{ м}$$

$$n = 1,2 / 0,3 = 4 \text{ шт}$$

Для контролю крупноти ядриці – 1,2 м

$$L = ((1,2 * 0,605) * 150) / 100 = 1,1 \text{ м}$$

$$n = 1,1 / 0,3 = 4 \text{ шт}$$

Для контролю проділу 1,0 м

$$L = ((1,0 * 0,058) * 150) / 100 = 0,087 \text{ м}$$

$$n = 0,087 / 0,3 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо магнітний сепаратор Б8-БМЗ 11 шт.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		36

## 5 ВЕНТИЛЯЦІЯ

На круп'яному підприємстві при очищенні зерна від домішок, при транспортуванні і переробці зерна утворюється мінеральний і органічний пил. Пил є основним джерелом забруднення навколишнього середовища. Крім негативних наслідків забруднення атмосферного повітря зерновий пил є причиною виникнення вибухів круп'яному підприємстві, тому на підприємствах зернопереробної галузі встановлені вентиляційні установки, що забезпечують чистоту навколишнього повітря відповідно до санітарно-гігієнічних норм.

На круп'яному підприємстві застосовують аспіраційні установки – вид вентиляційних установок. Аспірація являє собою процес видалення частинок газів і пилу з повітря, які виробляються при роботі обладнання в промислових приміщеннях. Очищення забрудненого повітря здійснюється шляхом всмоктування їх повітряним потоком в повітропровід вентиляційної системи, а після чого накопичується до певної ємності. Вентиляційні установки на зернопереробних підприємствах є важливою частиною всього технологічного процесу [10].

Роль аспіраційних установок в технологічних процесах полягає в очищенні зерна від домішок і сортування проміжних продуктів переробки зерна повітряними потоками, в охолодженні повітрям робочих органів машин.

Санітарно-гігієнічне призначення вентиляційних та аспіраційних установок полягає у створенні та підтриманні нормальних умов праці у виробничих приміщеннях, зниження вибухонебезпечності, а також у захисті навколишнього середовища від забруднення викидів пилу [10].

При цьому необхідно, щоб запиленість повітря у виробничих приміщеннях не перевищувала гранично-припустимих концентрацій:

- 2 мг/м<sup>3</sup> при вмісті SiO<sub>2</sub> > 10 %;
- 4 мг/м<sup>3</sup> при вмісті SiO<sub>2</sub> 2...10 %;
- 6 мг/м<sup>3</sup> при вмісті SiO<sub>2</sub> до 2 %.

Запиленість повітря на промислових майданчиках не повинна перевищувати 30 % від ГДК всередині приміщень [10].

Так як викиди пилоповітряних потоків призводять до забруднення навколишнього середовища та втратам продукту, в системі ВУ передбачене

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>		
					<i>м.Золотоноша</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Хорольська</i>			<i>Кваліфікаційна робота</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Корж Т.В.</i>					
<i>Реценз.</i>					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Н. Контр.</i>						37	81
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>			<b>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</b>		

встановлення пиловідділювача для розділення аеродисперсних потоків на тверду дисперсну фазу та повітряне середовище.

Так як викиди пилоповітряних потоків призводять до забруднення навколишнього середовища та втратам продукту, в системі ВУ передбачене встановлення пиловідділювача для розділення аеродисперсних потоків на тверду дисперсну фазу та повітряне середовище.

У виробничій практиці широкого використання набули інерційні та відцентрові пиловідділювачі (циклони) та фільтрувальні просторові решітки (тканинні, зернисті, масляні).

На круп'яних підприємствах використовують циклони: ЦОЛ, 4-БЦШ.

Вибір типу пиловідділювача залежить від сукупності факторів: вимог до очищення повітря, властивостей пилу та виробничих умов.

Ефективність пиловідділювача оцінюють наступними показниками:

- Ступенем очищення повітря (ККД).
- Запиленістю повітря після очищення.
- Питомою пропускною здатністю.
- Аеродинамічним опором.
- Підсмоктуванням повітря.
- Витратами, віднесеними до  $1000 \text{ м}^3 / \text{год}$

Для вибору по розміру пиловідділювача необхідно знати об'єм повітря, що належить очистити. При цьому, знаючи, оптимальні швидкості входу в циклон або питоме повітряне навантаження на фільтрувальну тканину, розраховують відповідно, необхідну площину входу в циклон або площу фільтрувальної тканини, за якими з довідників вибирають тип та розмір пиловловлювача [10].

На круп'яних підприємствах зазвичай використовують радіальні вентилятори типу ВЦП для переміщення повітряних мас з концентрацією пилу не більше  $1 \text{ кг/м}^3$ .

Радіальні вентилятори можуть мати різноманітне положення кожуха та направлення повітря. При обертанні робочого колеса виникає центробіжна сила, під дією якої повітря викидається до зовнішньої поверхні лопаток, збирається в кожусі і викидається через вихлопний патрубок.

Внаслідок виходу частини повітря в міжлопатному просторі створюється розрідження, і повітря ззовні під дією атмосферного тиску потрапляє у всмоктуючий отвір вентилятора. При проходженні через

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

радіальний вентилятор повітря змінює першочерговий напрямок свого руху, повертаючи на 90° .

Правильним є обертання колеса по ходу розвертання спіральних корпусів. Якщо ж навпаки, то тиск, продуктивність і ККД вентилятора різко зменшуються, але зміна напрямлення повітря не відбувається. Вентилятор підбирають за тиском, який він повинен створювати, а також за продуктивністю, яка дорівнює сумі аспіраційних витрат машини та підсмоктувань повітря. Тиск, який створюється вентилятором, чисельно рівний сумарному опору мережі, тобто дорівнює сумі витрат у всмоктуючих і нагнітаючих частинах мережі за магістральним напрямом. Підбір вентиляторів здійснюють за аеродинамічними характеристиками на кожний окремий тип вентилятора. Аеродинамічні характеристики беруть із довідкових джерел або каталогів на вентилятори [10].

Основною метою надійного функціонування аспіраційної системи є створення та підтримка в устаткуванні та місткостях заданого розрідження (вакууму), що виключає вихід пилоповітряних потоків у приміщення робочої зони, а викиди знепиленого повітря не призводять до його забруднення вище встановлених норм. Вентиляційні мережі зернопереробних підприємств являють собою складну систему, яка впливає не тільки на продуктивність підприємства і якість продукції, але і на витрату електроенергії та собівартість готової продукції.

Технічний проект з аспірації має включати: пояснювальну записку на аспіраційні мережі з обґрунтуванням втрат тиску та продуктивності повітря, вибору пиловідділювачів та вентиляторів, орієнтовну специфікацію на обладнання та матеріали для АУ.

Аспіраційні установки складаються з таких основних елементів:

- укриття обладнання;
- перехідні патрубки;
- повітропроводи;
- знепилювачі;
- вентилятори;
- регулююча та вимірювальна апаратура;
- система вибухорозрядників [10].

Укриття слід розділяти на натуральні та штучні. До натуральних відносяться укриття робочих органів машини. Штучні - це додаткові укриття місць перевантаження матеріалів, місткостей. Герметичність укриття може бути

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

високого, середнього та низького ступеню, кількісні значення якого визначаються коефіцієнтом герметичності, який знаходиться відповідно у межах:  $k_b > 5000$ ;  $k_c = 1000 \dots 5000$ ;  $k_n < 1000$  [10].

Таблиця 5.1 – Аеродинамічний розрахунок аспіраційної мережі

№ ділянки	Витрати повітря, Q, м <sup>3</sup> /год	Довжина ділянки, L, м	Швидкість повітря, V, м/с	Діаметр повітря, D, мм	Опір тертя, R, Па	Витрати тиску на тертя, RL, Па	Сума коеф. місц. опорів, $\xi$	Динамічний тиск Ндин., Па	Витрати тиску у місцевому опорі, z, Па	Загал. витрати тиску, RL+z, Па	Нк, Па	Дроселювання
M1	720									50		
1	720	6,3	16	125	25	154	0,7	150	105	259	309	
M2	720									50		
1Пр	720	0,6	16	125	24	14,7	0,37	150	56	61	111	198
2	1440	5,7	16	180	17	97	0,25	150	38	135	135	
M3	720									50		
2Пр	720	0,6	16	125	25	15	0,32	155	50	65	115	20
3	2160	5,7	16	225	12	68,4	0,17	150	25,5	93,9	93,9	
M4	720									50		
3Пр	720	0,6	16	125	24	14,4	0,23	150	34,5	48,9	98,9	5
4	2880	5	16	250	9	45	0,4	150	60	105	105	
	2880	4БЦШ - 350								588	693	
5	3024	6	18	250	10	60	0,35	200	70	130	823	
6	3024	6	18	250	10	60	1,1	200	220	280	1103 *	
											1,1 =	
											1213	
											,3	
	3024	ВЦП – 3 n=1600 об/хв, $\eta=0,5$ N=0,5 кВт										

Кількість повітря, що надходить в пиловловлювач:

$$Q = 2880 \text{ м}^3/\text{год} = 0,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

Вибираємо за «Правилами проектування АУ підприємств по збереженню та переробці зерна» (стр.98) фільтр – циклон 4БЦШ-350.

Далі розраховуємо швидкість повітря при вході у циклон згідно вихідної формули із витрат повітря:

$$V = \frac{Q}{F}, \text{ де}$$

F – площа циклону, яка розраховується згідно добутку габаритних розмірів циклону.

$$F = 0,402 \times 0,142 = 0,057 \text{ м}^2$$

$$V = \frac{0,8}{0,057} = 14,0 \text{ м/с}$$

Після чого розраховуємо аеродинамічний опір циклону за формулою:

$$H_{\text{ц}} = \xi \frac{\rho v^2}{2}, \text{ де}$$

$\xi$  - питомий опір циклону, Па

$\rho$  - густина повітря, кг/м<sup>3</sup>

$$H_{\text{ц}} = 5 \frac{1,2 \times (14,0^2)}{2} = 588 \text{ Па}$$

*Аеродинамічний розрахунок аспіраційної мережі*

Форма розрахунку аеродинамічного опору мережі.

Потужність вентилятора розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{H \times Q}{1000 \times \eta_{\text{в}} \times \eta_{\text{пер}} \times \eta_{\text{п}}}$$

H- аеродинамічний опір мережі, Па

$\eta_{\text{в}}$  - коефіцієнт корисної дії вентилятора  $\eta_{\text{пер}}$  - коефіцієнт корисної дії передачі ( $\eta_{\text{пер}}=1,0$ , коли колесо з'єднане з електродвигуном за допомогою клинописної передачі)  $\eta_{\text{п}} = 0,98$

					<i>Дипломний проект</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

$$N = \frac{0,84 \times 1213,3}{1000 \times 0,5 \times 0,95 \times 0,98} = 2,19 \text{ кВт}$$

Характеристикою вентиляційної мережі називають залежність аеродинамічного опору мережі  $H$  від витрат повітря  $Q$ . Коефіцієнт опору мережі:

$$K_M = \frac{H}{Q^2}$$

$K_M$  - коефіцієнт опору мережі;

$Q$  - витрати повітря в мережі  $\text{м}^3/\text{год}$

$$K_M = \frac{1213,3}{3024^2} = 0,00013$$

Рівняння характеристики мережі:

$$H = K_M \times Q^2$$

$$H_1 = 0,00013 \times 1500^2 = 292,5 \text{ Па}$$

$$H_2 = 0,00013 \times 2000^2 = 520 \text{ Па}$$

$$H_3 = 0,00013 \times 2500^2 = 812,5 \text{ Па}$$

$$H_4 = 0,00013 \times 3000^2 = 1170 \text{ Па}$$

$$H_5 = 0,00013 \times 3500^2 = 1592,5 \text{ Па}$$

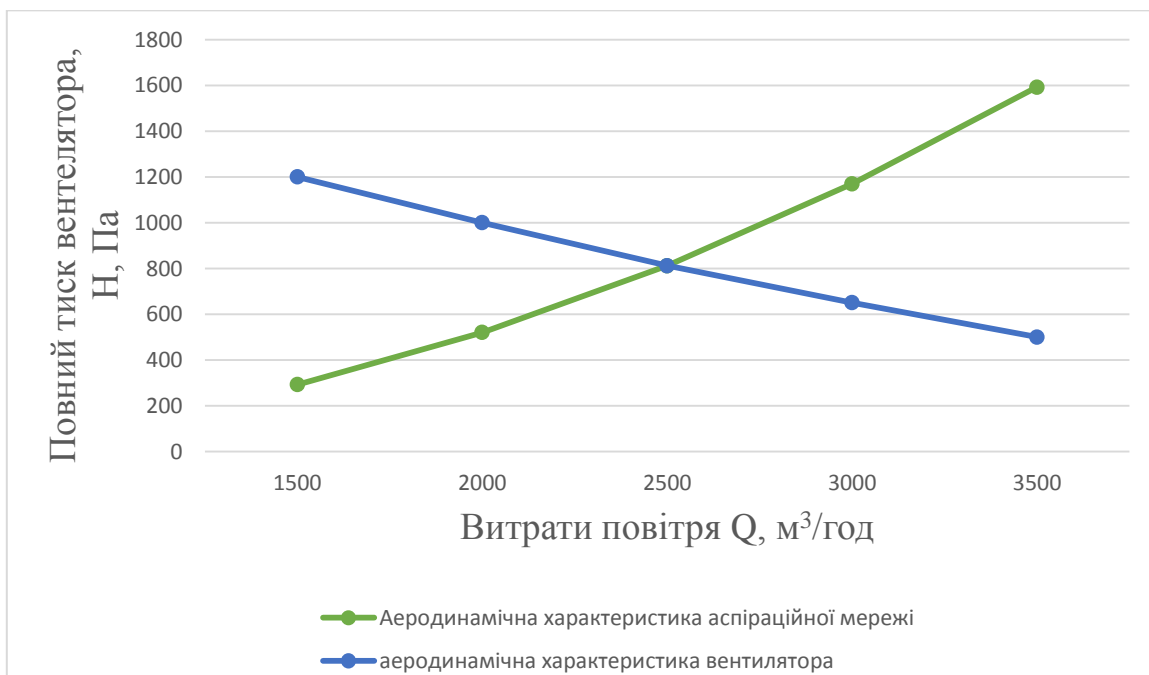
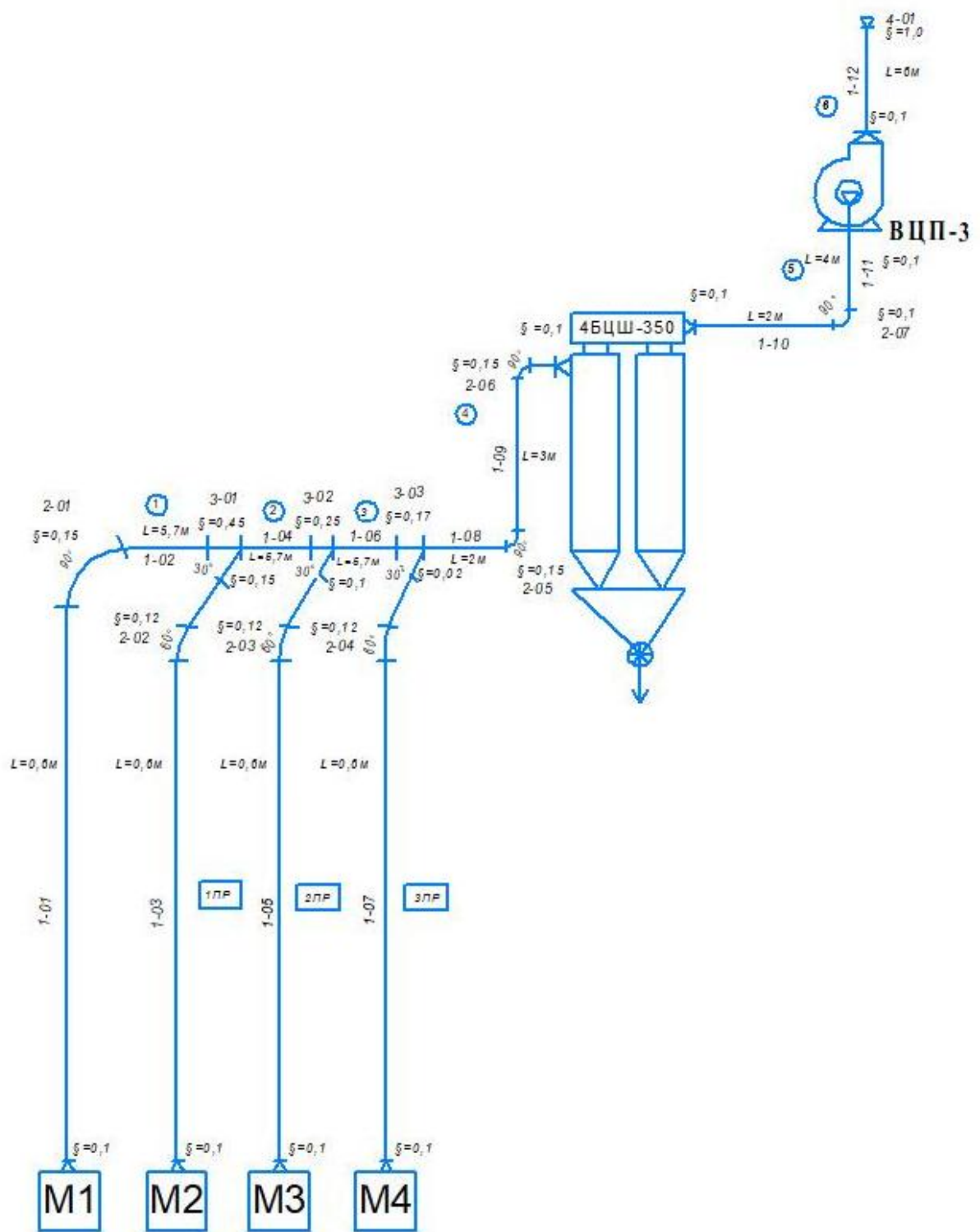


Рис.5.2 – Сумісна аеродинамічна характеристика вентилятора і мережі



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота



## 6 КОМУНІКАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВА

При проектуванні комунікацій слід враховувати, що зерно та інша сировина повинні рухатися коротким шляхом з мінімальною кількістю та довжиною транспортних механізмів. Комунікація на комбикормовій установці здійснюється за допомогою розміщення технологічного обладнання відповідно до схеми поперу процесу [3].

Вертикальний принцип побудови технологічної схеми дозволяє широко використовувати самопливний транспорт для передачі сировини, проміжних продуктів і готової продукції з одного обладнання в інший, в бункер і з них. Цей зв'язок – це комунікація руху продукту.

Такий зв'язок здійснюється за допомогою самопливних труб, виготовлених із чорної та оцинкованої сталі (Ø 140; 180 мм), кут нахилу якої повинен бути більшим за кут природного нахилу транспортованого виробу. Але знання про збільшення кута природного нахилу призводить до високої швидкості транспортування. При сильному падінні продукти потрапляють у робочий корпус машини, що збільшує виділення частинок пилу.

Чим більша швидкість продукту, тим більше повітря потрапляє в труби, що протікають, і потрібно більше повітря для відсмоктування обладнання або бункера. Збільшення швидкості виробу відбувається у самопливних трубах, які проходять через кілька поверхів, навіть якщо кут не перевищує норми. Якщо кут перевищує норму, то можливі такі наслідки, як залежування продукту на повороті самопливних труб, або якщо кут менший, ніж кут природнього нахилу для продукту, який переміщається, то навпаки, зерно буде з великою швидкістю рухатись і битись об стінки, що призведе до руйнування зернин.

Для транспортування готової продукції слід використовувати механічний транспорт, щоб запобігти самосортуванню зерна гречки, що можливо при пневматичному транспортуванні. Передачу сировини в цех рекомендується здійснювати механічним або пневматичним, аерозольним транспортом. Тому на круп'яному підприємстві виробництва гречки запроектовано механічний транспорт, а саме – норія У2–УН-175, для переміщення на верхні поверхи, та самопливні труби для переміщення на нижні

пверхи.					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>М.Золотоноша</i>							
Розроб.	Хорольська				<i>Кваліфікаційна робота</i>			Літ.	Арк.	Акрушів		
Перевір.	Корж Т.В.								45	81		
Реценз.								<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>				
Н. Контр.												
Затверд.	Шаповаленко О.І.											

Норми технологічного проектування рекомендують наступні мінімальні кути нахилу самопливних труб круглого перерізу для різних виробів:

Таблиця 6.1 – Рекомендовані мінімальні кути для самопливних труб

Сировина	Мінімальний кут нахилу
Зернова сировина	36 °
Ядриця гречана	28 °
Проділ гречаний	25 °
Відходи I і II категорії	50 °
Мучка кормова	47 °
Відноси аспіраційних мереж (лузга)	55 °

У порівнянні з оптимальним кутом нахилу самопливних труб важливо правильно вибрати їх діаметр в залежності від продукту, який транспортується і його продуктивності [3].

Таблиця 6.2 – Характеристика самопливних труб

Призначення самопливного транспорту	Діаметр труб, мм			
	Продуктивність лінії, т/год			
	5	10	20	Більше 20
Приймання сировини (приймальні пристрої, корпус сировини) відпуск готової продукції (відпускні пристрої, корпус готової продукції)	220	220	220	300
Для зернової сировини (виробничий корпус)	140	40	180	220
Для інших видів сировини, проміжних продуктів, що отримуються в процесі виробництва і готової продукції (виробничий корпус)	140	80	180	220
Для відходів	140	140	140	180

На розрізах не завжди видно всі самопливні труби, тому в склад проекту

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

включають відомість руху продуктів. Відомість регламентує діаметр і кут нахилу самопливних труб і дозволяє виключити помилки при монтажі [3]. Відомість приведена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Відомість руху продукті

№ п/п	Назва машин по схемі	Число машин	Назва продукту		Куди поступає продукт	Спосіб переміщення			Кут нахилу самопливн	Етаж перевірки
			Який надходить	Який виходить		Самопливом	Норія	Транс-портер		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Зерноочисне відділення</b>										
1	Бункер неочищеного зерна (2.1)	4	Зерно гречки	Зерно гречки	Магнітний захист Б8-БМЗ		15.1	1.2-1.3	34	5
2	Магнітний захист Б8-БМЗ (3.1)	1	Зерно гречки	Очищене зерно гречки	Надваговий бункер	1	-	-	45	5
3	Надваговий бункер (4.1)	1	Очищене зерно гречки	Очищене зерно гречки	Ваги MSDB - 100	2	-	-	45	5
4	Ваги MSDB – 100 (5.1)	1	Очищене зерно гречки	Зважене зерно	Сепаратор MTRB-100	3	-	-	45	4
5	Сепаратор MTRB-100 (6.1)	1	Зважене зерно	Очищене зерно Крупні домішки Дрібні домішки	Магнітний захист Б8-БМЗ Розсійник (на контроль відходів) А1 - БРУ	4	-	-	45	4

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Магнітний захист Б8 – БМЗ (3.2)	1	Зерно після сепаратора	Очищене зерно від металомагнітної домішки	Каменевідбірник MTSD - 12	5	-	-	45	3
7	Каменевідбірник MTSD – 12 (7.1)	1	Очищене зерно від металомагнітної домішки	Очищене зерно Відходи I – II категорії	Сепаратор MTRB-100 Розсійник (на контроль відходів) A1 - БРУ	6	-	-	45	3
8	Сепаратор MTRB-100 (6.2)	1	Очищене зерно	Очищене зерно Крупні домішки Дрібні домішки	Розсійник A1-БРУ Розсійник (на контроль відходів) A1 - БРУ	7	15.2	-	45	2
9	Розсійник A1-БРУ (8.1-8.2)	2	Очищене зерно	I фракція проходом через трикутне сито 7,0 II фракція проходом через трикутне сито 5,5	Аспіратор LAIA ASA-100	8	-	-	45	5-4
10	Аспіратор LAIA ASA-100 (9.1 -9.2)	2	I фракція проходом через трикутне сито 7,0 II фракція проходом через трикутне сито 5,5	Очищене зерно Відходи I – II категорії	Трієр MTVA – 100 Розсійник (на контроль відходів) A1 - БРУ	9	-	-	45	3

					<b>Кваліфікаційна робота</b>					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						48

Продовження таблиці 6.3

11	Трієр МТВА – 100 (10.1-10.2)	2	Очищені: I фракція проходом через трикутне сито 7,0 II фракція проходом через трикутне сито 5,5	Очищене зерно Відходи I – II категорії	Пропарювач DIRO – 3.3/180 Розсійник (на контроль відходів) A1 - БРУ	10	15.3 - 15.4	1.3-1.4	45	2
12	Пропарювач DIRO – 3.3/180	2	Очищене зерно I і II фракція	Пропарене зерно I і II фракція	Сушарка BC-49-10	11	-	-	45	5
13	Сушарка BC- 49-10 (12.1- 12.2)	2	Пропарена I і II фракція	Висушене і охолодже не зерно гречки	Розсіник A1-БРУ на франкціону- вання	12	15.5 - 15.6	-	45	3

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

## 7 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Випуск стандартної продукції на круп'яних заводах можливий тільки при правильному визначенні якості зерна та отримуваної крупи.

Організація контролю якості – це система технічних та адміністративних заходів направлених на забезпечення виробництва продукції, що повністю відповідає нормативно - технічній документації.

Технохімічний контроль – перевірка відповідності об'єкта контролю встановлених технічним вимогам , об'єктом контролю може бути процес її створення, зберігання, транспортування, технічна документація.

Контрольний зразок - затверджена в установленому порядку одиниця-продукції або частини її, характеристики яких прийняті за основу при виготовленні і контролі всієї продукції [11] .

Лабораторію для контролю якості продукції розміщують неподалік від виробничого корпусу. Кімнати лабораторії повинні бути світлими та сухими. Для цього стелю і верхню частину стін штукатурять і білять, а нижню окрашують на висоті близько 2 м від підлоги олійною фарбою світлих тонів. Підлогу кладуть дерев'яні та покривають лінолеумом. Лабораторію забезпечують опаленням від місцевої котельні, водопроводом, електроенергією і вентиляцією.

У кімнатах лабораторії взимку підтримують температуру не нижче 18 °С. Площа вікон до площі полу повинна бути у співвідношенні 1:6. Основні вікна проектують на північно-східну частину, а на вікнах, розташовані із південної сторони, влітку для захисту від сонячних променів встановлюють козирки. Для роботи у нічний час кімнати освітлюють лампами розжарювання. Освітлення робочих місць повинна бути не менше 200 Лк.

У всіх кімнатах лабораторії підлоги миють щодня, столи періодично, для збору використаних проб зерна і продукції під робочими столами встановлюють ящики.

Кімнати лабораторії обладнують спеціальними меблями, необхідними приладами і апаратурою новітніх конструкцій. Щорічно приміщення лабораторії ремонтують і проводять дезінсекцію та дератизацію [14].

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
					<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Хорольська</i>					50	81
<i>Перевір.</i>		<i>Корж Т.В.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>			<b>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</b>			

Існує чотири види контролю:

1. суцільний контроль, при якому здійснюється контроль кожної одиниці продукції, застосовується у випадках на стадії останніх стадіях на освоєння нової продукції або якщо технологічного процесу не можливо перевірити якість, технологічне обладнання і процеси не забезпечують необхідної стабільності якості, при високих вимогах до якості продукції, що виробляється коли не допустимі дефекти;

2. вибірковий контроль - заснований на статистичних методах контролю і застосовується в масовому і крупносерійному виробництві;

3. безперервний контроль являє собою перевірку технічних процесів при їх не стабільності, коли необхідно забезпечувати кількісні і якісні характеристики;

4. періодичний контроль - перевірка одиниць продукції і процесів при стабільних процесах та технологічних параметрах [11].

Вхідному контролю підлягає кожна партія зерна гречки, перевіряється на відповідальність вимог ДСТУ 4524:2006 "Гречка. Технічні умови" за наступними показниками: вологість, смітна домішка, зернова домішка, шкідлива домішка, зараженість шкідниками.

Лабораторія круп'яного заводу після прибуття зерна відбирає точкові проби, складає об'єднану і середню проби і піддає їх аналізу.

До основних показників якості зерна круп'яних культур відносять: колір, запах, зараженість, вологість, типовий склад, крупність, вирівняність, кількість зіпсованих зерен, плівчастість, вміст ядра.

Зерно, що надійшло, розміщують так само, як і на інших підприємствах галузі, згідно з планом розміщення за технологічними властивостями, типом, сортом, а також за основними показниками якості: вологістю, засміченістю, виходом чистого ядра, наявністю домішок, що важко виділяються, зіпсованих і лущених зерен, крупністю, вирівняністю і вмістом дрібних зерен.

За вологістю розміщують окремо сухе зерно і зерно, що потребує сушіння. Зерно з наявністю сміттевої домішки до 1 % і зернової 1-2 % розміщують окремо від зерен з вищим вмістом цих домішок. Окремо розміщують зерно з домішками, які важко виділяються, заражене шкідниками, яке гріється, газоване, зерно врожаю минулих років [11].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

В лабораторії підприємства проводиться контроль готової продукції за показниками безпеки (мікотоксини, пестициди, солі важких металів, мікробіологічні показники, питома активність), ведуться журнали результатів досліджень.

- визначення якості поступаючого зерна круп'яних культур і контроль розміщення зерна в сховищах у відповідності з планом розміщення;

- контроль якості зерна, що зберігається, крупи та відходів і організація обробки;

- складання рецептури для підсортування зерна;

- контроль переробки зерна в крупу (по видам продукції та її якості);

- відбракування продукції та відходів перед відпуском їх підприємства.

Робота відділу технохімічного контролю круп'яних заводів охоплює всі виробничі процеси, починаючи з постачання зерна в зерносховище і закінчуючи відвантаженням крупи і відходів [11].

Функції контролю якості сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції здійснюють на підприємстві виробничотехнічні лабораторії.

Контроль процесів проводиться шляхом лабораторного аналізу зерна, що надходить на комбінат, проміжних продуктів, готової продукції і відходів, відібраних в контрольних технологічному процесу. Результати контролю фіксуються в журналах встановлених форм; збірний журнал; журнал №16; форма №23; форма №78; форма №117- форма №41; журнал оперативного контролю, журнал контролю вологості.

На основі цих результатів начальники цехів та їх замісники вживають заходи щодо усунення виявлених недоліків в ході технологічного процесу.

Лабораторія обладнана приладами для вимірювання і контролю, необхідними реактивами.

Вихід розраховують за кожною переробленою партією зерна, яку звичайно складають на десятиденну роботу круп'яного заводу.

У період роботи круп'яного заводу лабораторія 2 рази за зміну контролює фактичний вихід продукції. Знаючи кількість і якість переробленого зерна й отриманої продукції, установлюють її фактичний вихід і порівнюють з розрахунковим. Фактичний вихід не повинен бути нижчим розрахункового ні в кількісному, ні в якісному відношенні. Аналогічно установлюють фактичний вихід продукції за зміну, добу і декаду [11].

Результати попередньої перевірки виконання норм виходів доводять до відома начальника зміни і головного інженера. Щоб точно установити фактичний вихід продукції і мати правильне уявлення про кількість переробленого зерна, наприкінці кожного місяця проводять зачищення виробничого корпусу. Для цього переробляють цілком усе наявне зерно, очищають від зерна устаткування, збирають усі відходи і сипи. Продукцію і відходи зважують, розраховують фактичну усушку чи зволоження продукції і визначають фактичний вихід.

Аналізуючи отримані дані шляхом порівняння з розрахунковими, дають висновок про роботу підприємства за місяць.

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості все відчутнішою стає проблема виробництва якісних і безпечних для життя та здоров'я людей молочних продуктів. НАССР – науково обґрунтована система контролю небезпечних чинників, що дає змогу гарантувати виробництво безпечної продукції .

Точкою контролю може бути все те, що бере участь у виробництві продукту, але критичними точками є лише ті, які можуть загрожувати його безпеці. Контроль необхідно здійснювати в усіх точках технологічного процесу. Всі суттєві небезпечні чинники, що визначила група НАССР під час проведення їх аналізу, мають братися до уваги під час визначення критичних точок контролю. Визначення критичних контрольних точок (ККТ) необхідне для усунення (мінімізації) впливу небезпечних чинників або запобігання можливості їх появи [12].

За системою НАССР до ККТ зараховують насамперед ті технологічні операції, які здійснюються для усунення небезпечного чинника чи зниження його до допустимого рівня. ККТ в системі НАССР – це не лише перевірка технологічного процесу, а й контроль з метою управління безпекою продуктів [12].

У виготовленні крупи гречаної встановлено критичні точки (таб. 4):

- КТК-1Б – очищення зерна гречки від домішок (важковідділюваних і шкідливих для здоров'я);
- КТК-2Б – контроль вологості;
- КТК-3Б – лущення;
- КТК – 4Б – зберігання готової продукції.

Таблиця 7.1 - Перелік місць контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичість контролю
Очищення (КТК-1Б)	Вміст сторонніх домішок у крупі гречаній	Не більше 2, 0%	Згідно ДСТУ 4524:2006 «Гречиха. Технічні умови»	Як тільки з'являються відхилення у роботі обладнання
Водотеплова обробка (КТК-2Б)	Вологість Температура	Не більше 13,5 % Не перевищує температуру повітря виробничого приміщення на 6-8 С.	Арбітражний метод визначення вологості	Після процесу сушіння та процесу охолодження
Контроль лущення (КТК – 3Б)	Вміст доброякісного ядра крупи гречаної	Не менше 99,2 %	Згідно ДСТУ 7697:2015 «Крупи гречані. Технічні умови»	Кожну партію крупи, що надходить на пакування
Зберігання готової продукції (КТК – 4Б)	Вологість	Не більше 14,5 %	Згідно ДСТУ 7697:2015 «Крупи гречані. Технічні умови»	Кожну партію крупи, яка надійшла на зберігання

Таблиця 7.2 - Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування зерна гречки	Прилад тензометричний.	0-50г	±0,5 %

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

54

Продовження таблиці 7.2

2	Визначення температури зерна	Електроконтактні термометри по ГОСТ 27554-87	0-50°C	±1°C
3	Визначення температури приміщення	ДСТУ ISO 386:2018 Термометри рідинні скляні лабораторні.	-40-50°C	±1°C

## 8 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Водопостачання. Проектування водопостачання і внутрішнього водопроводу підприємств здійснюється у відповідності зі СНіП 2.04.02 і вимогами цього розділу.

Систему водопостачання на підприємствах за надійністю подавання води слід прийнято II категорії. При влаштуванні протипожежного водопостачання з водоймищ чи резервуарів, а також при сезонній роботі підприємств допускається систему водопостачання приймати III категорії.

Якість води для технологічних потреб зернопереробних підприємств задовольняє вимоги ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

У цехових лабораторіях передбачено улаштування раковин з підводом холодної води.

Для подачі води на підприємство та лабораторію передбачено насосні станції на території підприємства.

Адміністративні та побутові будинки повинні обладнуватися системами господарсько-питного (холодного і гарячого) і протипожежного водопостачання, каналізації відповідно до вимог СНіП 2.04.01, СНіП 2.04.02, СНіП 3.05.01, ДержСанПіН 136/1940.

Системи гарячого водопостачання будинків за кількості душів 10 і більше проектується, як правило, з баками-акумуляторами або ємними водопідігрівачами. У будинках із кондиціонуванням повітря слід при обґрунтуванні застосовувати пристрої, що використовують у літній час теплоту конденсації холодильного агента для підігрівання води, що подається у душі та умивальники. При цьому температуру води в системі гарячого водопостачання допускається приймати 37°C.

На підприємствах передбачено побутову і виробничу каналізацію у відповідності зі СНіП 2.04.02, СНіП 2.04.01 і вимогами цього підрозділу.

Проектування опалення, вентиляції і кондиціонування повітря виробничих будівель і споруд підприємств, а також викидів вентиляційного повітря в атмосферу проведено у відповідності з діючими нормативними

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Хорольська</i>				<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Корж Т.В.</i>						56	81
<i>Реценз.</i>						<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Шаповаленко О.І.</i>							

документами, СНіП 2.04.05 з урахуванням вимог цього підрозділу.

У виробничих будівлях передбачено влаштування повітряного опалення, суміщеного з припливною вентиляцією у виробничих приміщеннях, і центрального водяного опалення в адміністративних і побутових приміщеннях. Як теплоносій у системі опалення є гаряча вода [3].

Очищення зовнішнього припливного повітря від пилу на круп'яному заводі передбачено в зерноочисних приміщеннях та луцильному відділенні.

В електрощитових і машинних відділеннях ліфтів необхідно підтримувати температуру не нижче 5 °С. Для цієї мети в неопалюваних будівлях застосовують електропечі потужністю до 1 кВт заводського виготовлення.

Споживачів електричної енергії всіх підприємств за надійністю електропостачання відносять до другої категорії.

Електротехнічні установки запроектовані у відповідності з ПУЕ, інструкціями: з проектування електрозабезпечення, силового і освітлювального обладнання промислових підприємств; з проектування і влаштування захисту від блискавки будівель і споруд РД 34.21.122.

Категорії споживачів електричної енергії, а також вимоги до забезпечення надійності електропостачання роздавальних складів прийнято у відповідності з діючими нормами технологічного проектування сільських електричних мереж і електростанцій [3].

Адміністративні та побутові будинки повинні забезпечуватися електроприймачами певної категорії надійності електропостачання згідно з вимогами ДБН В.2.5-23, ПУЕ залежно від загальної кількості робочих місць.

Всі електроприймачі, розташовані в складських приміщеннях складів категорій вимикаються загальним вимикальним апаратом (рубильником), що установлений зовні будівлі на неспалимій стіні [15].

Металеві частини електроустановок і заземлюючі провідники не зачіпають мінеральних добрив і пестицидів.

На робочих місцях комірників передбачено додатково місцеве електричне освітлення.

На вантажних платформах (рампах) передбачено штепсельні розетки на напругу до 42 В для підключення переносних світильників для освітлення залізничних вагонів.

Перелік приміщень на підприємстві, що підлягають обладнанню пожежною сигналізацією наведено у додатку А [3].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення тепла на крупозаводі виробництва крупів гречаних побудовано на території підприємства котельня виробничо – опалювальня, призначена для забезпечення тепловою енергією систем опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та виробничих потреб.

Розрахункову погодинну продуктивність котельні визначають сумою погодинних витрат теплової енергії на опалення і вентиляцію при максимально зимовому режимі, розрахункових витрат теплової енергії на гаряче водопостачання і на технологічні потреби. При визначенні розрахункової продуктивності котельні враховують витрати теплової енергії на власні потреби котельні і витрати теплової енергії в котельні і в теплових мережах.

Для котелень продуктивністю більше ніж 25 МВт, для яких газоподібне паливо встановлено як основне, необхідно передбачати резервне паливо. При розробленні проектів котелень усі ці види палива слід розглядати як рівнозначні.

Для котелень продуктивністю до 25 МВт включно резервне паливо до газоподібного, як правило, не передбачають. Для цих котелень, віднесених до першої категорії, передбачають аварійне паливо. Розпалювання і "підсвічування" котлів передбачають виходячи з вимог заводів-виробників котлів [16].

Конструктивні рішення трубопроводів котельні повинні забезпечувати оптимальні швидкості середовища в трубопроводах, компенсацію теплових подовжень, враховувати вимоги до зниження рівнів шуму та вібрації.

Магістральні паропроводи, до яких приєднують парові котли, передбачають одинарними секційними або подвійними в котельнях першої категорії і можуть бути одинарними несекційними в котельнях другої категорії. Магістральні живильні трубопроводи парових котлів допускається передбачати подвійними для котелень першої категорії. В інших випадках ці трубопроводи передбачають одинарними несекційними.

Магістральні подавальні та зворотні трубопроводи системи теплопостачання, до яких приєднують водогрійні котли, теплогенератори, водопідігрівальні установки і мережні насоси, передбачають одинарними секційними або подвійними для котелень першої категорії незалежно витрат теплової енергії і для котелень другої категорії при витраті теплової енергії 100 МВт і більше. В інших випадках ці трубопроводи можуть бути одинарними несекційними [16].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для котелень із котлами при тиску пари до 0,07 МПа і температурою води не більше ніж 115°C незалежно від категорії магістральні паропроводи, живильні трубопроводи, подавальні і зворотні трубопроводи системи теплопостачання приймають, як правило, одинарними несекційними.

Трубопроводи пари і води від магістралей до обладнання, а також з'єднувальні трубопроводи між обладнанням, як правило, передбачають одинарними.

У системах підігрівання води допускається застосування гідравлічного роз'єднання потоків внутрішнього та зовнішнього контурів функціями механічного осадження забруднень з відведення повітря.

При проектуванні необхідно враховувати заходи з енергоефективності, передбачені вимогами відповідних нормативно-технічних документів.

На стадії проектування котелень їх ефективність визначається вибором типу котельні, що відповідає характеру теплових навантажень; вибором ефективного обладнання та схем комунікацій, комплексною автоматизацією технологічних процесів комплексною механізацією трудомістких процесів [16].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

## 9 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

До основних напрямків економії ресурсів можна віднести:

- використання прогресивних технологій процесів і агрегатів;
- комплексна автоматизація, використання автоматичного регулювання й контролю процесів;
- модернізація обладнання;
- вивід з експлуатації застарілого неекономічного обладнання з високими питомими витратами палива;
- скорочення втрат і вдосконалення технологій використання палива.

Для скорочення втрат палива знизили втрати нагрітого повітря, виноси й підсмоктування повітря, поліпшили герметизацію технологічного устаткування, скоротили спалювання газу у факелах.

Для зниження електроенергії на її транспортування:

- оптимізували місця розмикання ліній 6÷35 кВ із двостороннім живленням;
- розвантажили електричні мережі від реактивної потужності;
- оптимізували розподіл навантаження між підстанціями основної електричної мережі 110 кВ і вище перемиканнями в її схемі;
- відключили трансформатори в режимах недовантажень на декількох підстанціях;
- відключили трансформатори на підстанціях із сезонним навантаженням;
- зменшили витрати електроенергії на власні потреби підстанцій.

Ефективності проектних рішень з енергозбереження, крім іншого, сприятиме використання в технологічній схемі котельні нетрадиційних джерел енергії застосування котелень без магістральних теплових мереж, утилізація тепла відхідних газів, використання теплоти безперервного продування, збереження конденсату, використання ефективної теплової ізоляції обладнання і

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
					<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Хорольська</i>					60	81
<i>Перевір.</i>		<i>Корж Т.В.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>				<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		

трубопроводів, застосування регульованої частоти обертання електродвигунів, застосування автоматичного регулювання процесу горіння котлів, теплогенераторів із камерними топками тощо [3].

Хотілося б звернути увагу на заходи щодо паливозбереження, що в цей час є особливо актуальними:

- утилізація вихідних газів котелень;
- налагодження котлових агрегатів, у першу чергу, оптимізація режимів роботи пальників котелень;
- автоматизація роботи котелень і бойлерних; використання тепла вихідних газів для підігрівання повітря, яке йде на горіння;
- використання як паливо вторинних матеріалів, енергоресурсів і відходів інших областей;
- побутового сміття;
- утилізація тепла продуктів згоряння газотурбінних установок (ГТУ) компресорних станцій, утилізація надлишкового тиску.

Однією з основних умов економічної роботи станції є такий режим її роботи, при якому агрегати працюють із найбільшими ККД. Зміст технологічних факторів енергозбереження – це підвищення питомої ваги нових енергозберігаючих технологій і зростання ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) у традиційних джерелах енергії [16].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

## 10 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 10.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Географічне розташування круп'яного підприємства виробництва гречки – це степолісова зона Черкаської області, а саме місто Золотоноша.

Загальна площа підприємства – 5,6 га.

Оскільки дане підприємство розташоване біля залізничних колій, відповідно приймання і відпуск готової продукції проводиться залізницею. Крім є також автомобільний транспорт.

На генеральному плані крупозаводу виробництва гречки м. Золотоноша розташовані такі будівлі (також є зелені насадження та листяні дерева):

- Елеватор;
- Виробниче приміщення;
- Склад безтарного зберігання;
- Склад напольного зберігання продукції у тарі;
- Пристрій для відпуску продукції на залізницю;
- Пристрій для приймання сировини із залізниці;
- Автомобілерозвантажувач;
- Пристрій для відпуску на автотранспорт;
- Відпускний пристрій для відходів;
- Побутове приміщення і лабораторія;
- Вагонні ваги;
- Гараж;
- Пожежний резервуар;
- Підсобне приміщення;
- Механічна майстерня;
- Адміністративний корпус;
- Пожежне депо;
- КПП-1, КПП-2;
- Установка мазутозабезпечення котельної;
- Котельня;
- Автомобільні ваги;
- Компресорна і трансформаторна;

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
					<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Хорольська</i>					62	81
<i>Перевір.</i>		<i>Корж Т.В.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>				<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		

- Насосна станція;
- Їдальня.

Оскільки на підприємстві для приймання сировини та відпуску продукції застосовують залізничний транспорт та автотранспорт, то тому необхідно забезпечити гараж для автомобілів.

Мінімальна необхідна площа конкретної ділянки (території) для постійного чи тимчасового зберігання автомобілів на відкритих автостоянках визначається, виходячи з норми 25 м<sup>2</sup> на розрахунковий автомобіль, а в гаражах, залежно від їхньої поверховості.

При проектуванні автостоянок необхідно виходити з таких нормативних параметрів:

- розміри одного машино-місця на автостоянках зберігання середніх автомобілів (з врахуванням мінімально припустимих зазорів безпеки 0,5 м)
- 2,5 × 5,3 м.

Для тимчасових автостоянок допускаються розміри стоянки 2,3 × 5,0 м. Зазори безпеки допускається збільшувати до 0,7 м;

- мінімальна ширина проїздів: із двобічним рухом
- 6 м, з одnobічним рухом
- 3,5 м; - радіуси заокруглення бортового каменю
- не менше ніж 6м.

Висота приміщень для зберігання автомобілів від підлоги до низу виступаючих будівельних конструкцій і підвісного устаткування повинна перевищувати не менш як на 0,2 м висоту найбільш високого автомобіля і бути не менше ніж 4,0 м.

Крім виробничого приміщення, зерноскладів, та складів готової продукції, також на території підприємства розташований адміністративний будинок та побутове приміщення, для обслуговування працюючих.

Висота приміщень від підлоги до стелі повинна бути не менше 2,5 м, в кліматичній зоні - не менше 2,7 м. Висота залів зборів, їдалень і адміністративних приміщень місткістю більше 50 осіб повинна бути не менше 3 м [15].

Висоту від підлоги до низу виступних конструкцій перекриттів, обладнання і комунікацій, а також висоту від підлоги до стелі в коридорах слід приймати не менше 2,2 м. Висоту технічних поверхів слід приймати з урахуванням розміщеного обладнання, інженерних мереж і умов їх

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатації; при цьому в місцях проходження обслуговуючого персоналу висота в чистоті повинна бути не менше 1,9 м [15].

У адміністративних будинках і приміщеннях виробничих підприємств можуть розміщуватися приміщення управління, конструкторських бюро, інформаційно-технічного призначення, копіювально-розмножувальних служб, обчислювальної техніки, охорони праці, приміщення для навчальних занять, які повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005 та ГОСТ 12.1.006.

Площу приміщень слід приймати з розрахунку не менше 6 м<sup>2</sup> на робоче місце працівника управління, а на одного працівника конструкторського бюро і для працюючих інвалідів, що користуються кріслами-колясками, - не менше 7,65 м<sup>2</sup>.

При оснащенні робочих місць великогабаритним обладнанням і розміщенні в робочих приміщеннях обладнання колективного користування їх площі допускається збільшувати відповідно до технічних умов на експлуатацію обладнання.

Площу кабінетів керівників рекомендується проектувати не більше 15 % загальної площі робочих приміщень управління.

При кабінетах керівників підприємств і їх заступників повинні бути передбачені приймальні. Допускається влаштувати одну приймальню на два кабінети. Площа приймалень повинна бути не менше 12 м<sup>2</sup>.

Площу залів нарад управління слід приймати з розрахунку не менше 0,9 м<sup>2</sup> на одне місце в залі. При залах нарад допускається передбачати кулуари з розрахунку не менше 0,3 м<sup>2</sup> на одне місце в залі. Зали нарад слід проектувати згідно з вимогами ДБН В.2.2-9 та ДБН В.2.2-16.

При залах нарад на відстані до 30 м слід передбачати туалети.

При проектуванні побутових будинків підприємств у технологічній частині проекту повинна бути встановлена чисельність працюючих - облікова, в найбільш численній зміні (далі - зміні), а також у найбільш численній частині зміни при різниці на початку і закінченні зміни 1 год і більше, що приймається для розрахунку побутових приміщень і пристроїв; при цьому в чисельність працюючих необхідно включати кількість практикантів, що проходять виробниче навчання.

До складу санітарно-побутових приміщень входять гардеробні, душові, умивальні, туалети, приміщення для куріння, місця для розміщення напівдушів, пристроїв питного водопостачання, приміщення для обігрівання або охолодження, обробки, зберігання і видачі спецодягу [15].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

У гардеробних кількість відділень у шафах або гачків вішалок для домашнього і спеціального одягу слід приймати такою, що дорівнює обліковій чисельності працюючих, вуличного одягу - чисельності у двох суміжних змінах.

Кількість душових, умивальників і спеціальних побутових пристроїв слід приймати за чисельністю працюючих у зміні або частині цієї зміни, що одночасно закінчують роботу.

Душові обладнуються відкритими душовими кабінами. До 20 % душових кабін допускається передбачати закритими.

Туалети в багатоповерхових побутових, адміністративних і виробничих будинках повинні бути на кожному поверсі.

Загальний туалет для чоловіків і жінок допускається передбачати за чисельності працюючих у зміну не більше 15 осіб.

Відстань від робочих місць у виробничих будинках до туалетів, приміщень для куріння, приміщень для обігрівання або охолодження, напівдушів, пристроїв питного водопостачання повинна прийматися не більше 50 м [15].

При обліковій чисельності від 50 до 300 працюючих повинен бути передбачений медичний пункт. Площу медичного пункту слід приймати не менше: 12 м<sup>2</sup> - при обліковій чисельності від 50 до 150 працюючих, 18 м<sup>2</sup> - понад 150 до 300 працюючих. Медичний пункт слід розміщувати на першому поверсі. Ширина дверей у вестибюлях-очікувальних, перев'язувальних, кабінетах для прийому і кімнатах для тимчасового перебування хворих повинна бути не менше 1 м.

Підприємства харчування слід проектувати з урахуванням вимог ДБН В.2.2-25, СП 42-123-5777 та можливості використання їх як загальних об'єктів для груп підприємств, що розміщуються у міській забудові, або населених пунктах з урахуванням організації обслуговування населення.

Кількість місць в їдальні слід приймати з розрахунку одне місце на чотирьох працюючих у зміні або найбільш численній частині зміни. Залежно від вимог технологічних процесів і організації праці на підприємстві кількість місць в їдальнях допускається змінювати.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Площу кімнати для приймання їжі слід визначати з розрахунку не менше  $1,35 \text{ м}^2$  на кожного відвідувача або не менше  $1,65 \text{ м}^2$  на інваліда, що користується кріслом-коляскою, але не менше  $12 \text{ м}^2$ . Кімната для приймання їжі повинна бути обладнана умивальником, стаціонарним кип'ятильником, електричною плитою, холодильником. За кількості працюючих до 10 осіб у зміні замість кімнати для приймання їжі допускається передбачати у гардеробній додаткове місце площею не менше  $6 \text{ м}^2$  для встановлення столу для приймання їжі [15].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

## 10.2 Обґрунтування планування відділень підприємства

З метою забезпечення тривалості та надійності експлуатації будівельних конструкцій, інженерних систем, електрообладнання будівель і споруд на об'єктах повинна бути організована служба технічної експлуатації будівель і споруд.

Проектування виробничих будівель підприємств необхідно здійснювати у відповідності з СНіП 2.09.02 з урахуванням вимог цього підрозділу. Виробничі будівлі крупозаводу спроектувані багатопверховими каркасними з сітками колон бхб м, з висотою перших чотирьох поверхів 4,8 і 6 м п'ятого поверху. Загальна довжина виробничого приміщення круп'яного заводу по ширині 24 000 м, по довжині – 30 000 м.

Дах виробничого приміщення круп'яного заводу складається із трьох слоїв рубероїду, пінопласт (50 мм), пароізоляція, сталевий профілірований настил та останній шар – сталевий прогін.

Проектування основ і фундаментів підприємств для зберігання і переробки зерна здійснилось у відповідності зі СНіП 2.02.01.

Число поверхів і площу поверху між протилежними стінами виробничих приміщень прийнято за СНіП 2.09.02.

У каркасні будівлі вбудовувано сталеві силоси (бункери), а також залізобетонні силоси з сіткою розбивочних осей, що проходять через їх центри (3х3 м), розташовані по всій ширині будівлі. Місткість кожного з силосів не перевищує 200 м<sup>3</sup>.

У виробничих будівлях передбачено сходи із збірного залізобетону і пасажирський ліфт (тих, хто постійно працює на поверхах, розташованих вище 15 м від рівня входу в будівлю). Сходові клітини не задимлюються.

Як другий евакуаційний вихід з другого і вище розташованих поверхів будівлі з приміщеннями передбачено зовнішні сталеві відкриті сходи 3-го типу. Драбина обладнана захисними дугами, з'єднаними сталевими смугами для безпеки [3].

Підлоги, перекриття, стіни і перегородки виробничих будівель без пустот.

Внутрішні поверхні стін, стель, несучих конструкцій, дверей, підлог приміщень, а також внутрішні поверхні стін силосів і бункерів, вбудованих у виробничі будівлі являються без виступів, впадин, поясків і дають змогу легко проводити їх очищення.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фундаменти зерноскладів, на які передається горизонтальний тиск зернових продуктів, перевірені на стійкість від зсуву, та є надійними у зберіганні зернових продуктів [3].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

## 11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Охорона навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі та безпечні умови праці. Для охорони навколишнього середовища на підприємстві проводяться заходи для зниження рівня забруднень, що виробляється підприємством:

- Виявлення, оцінка, постійний контроль та обмеження викиду шкідливих елементів в атмосферу.
- Розробка нормативно-правових актів та комплексу природоохоронних заходів.

Передзаводську зону технопарків, індустріальних (промислових) парків, об'єктів комунальної і транспортно-складської забудови та окремих підприємств доцільно розміщувати з боку основних під'їздів і підходів працюючих на підприємстві (з урахуванням містобудівних умов).

Для видалення пилу, вибухонебезпечних, вибухопожежонебезпечних і шкідливих речовин від місць їх виникнення і виділення (в складських приміщеннях, транспортерних галереях, перевантажувальних вузлах і т. ін.) збудовані системи місцевих відсмоктувань у відповідності з вимогами технологічної частини проекту і охорони навколишнього природного середовища.

В складських приміщеннях, в яких можливе тільки періодичне виділення шкідливостей (при вантажно-розвантажувальних операціях, при роботі двигунів внутрішнього згоряння і т. ін.), крім постійної діючої вентиляції, що забезпечує одноразовий повітрообмін за годину, передбачена періодично діюча під час виділення шкідливостей механічна вентиляція для забезпечення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони [13].

Величини забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, визначаються розрахунковим шляхом за питомими виділенням і кількості виробленої продукції або кількості витраченої сировини за формулою, т / рік: рекомендується використовувати малоприсадні або непридатні для сільського господарства землі. Це дозволяє зберегти земельні ресурси. Будівництво

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Хорольська</i>			<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Корж Т.В.</i>					69	81
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>						
						<b>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</b>		

автомобільних доріг для підприємств харчової промисловості ведуть в обхід сільськогосподарських угідь.

Для поліпшення умов праці і захисту навколишньої території від забруднень підприємства круп'яної промисловості відокремлюються від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисні зони і території підприємств озеленюють, створюють квітники і газони.

Для підприємств, їх окремих будівель і споруд з технологічними процесами, які є джерелами виробничих шкідливостей, передбачена санітарна класифікація, що враховує потужність підприємства, умови здійснення технологічних процесів, характер і кількість виділяються в навколишнє середовище шкідливих з неприємним запахом речовин, шум, вібрацію.

Розміри санітарно-захисної зони, встановлені у санітарних нормах проектування промислових підприємств, повинні перевірятися розрахунком забруднення атмосфери у відповідності до вимог ОНД-86 з урахуванням перспективи розвитку підприємства та фактичного забруднення атмосферного повітря.

Визначення розміру санітарно-захисної зони зводиться до комплексного розрахунку розсіювання шкідливих речовин, що видаляються всіма джерелами (наземними, лінійними і точковими), з урахуванням сумації їх дії і наявності забруднень, створюваних сусідніми підприємствами й транспортом.

#### Охорона поверхневих і підземних вод

У круп'яній промисловості вода використовується на різні потреби. Вона використовується в якості охолоджувача або надсилається для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях і на території підприємства, для одержання пари. Вода, що входить до складу готової продукції, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна».

Вода, використана на виробничі потреби і вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води мають незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути очищені на спеціальних спорудах біологічного очищення [13].

Водоохоронні заходи щодо захисту водойм, водостоків і передбачено відповідно до вимог водного законодавства та санітарних норм.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормування скидів, що забруднюють природне середовище, здійснюється шляхом встановлення гранично допустимих скидів (ГПС) речовин зі стічними водами у водні об'єкти.

ПДС – це маса речовини в стічних водах, максимально допустима до відведення з встановленим режимом у даному пункті водного об'єкта в одиницю часу з метою забезпечення норм якості води в контрольному пункті. Відповідно до «Інструкції про порядок погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування» НВН-33.5.1.02.83 ПДС для діючих підприємств встановлюється у дозволах на спеціальне водокористування.

Грунт в зоні розташування круп'яного заводу може бути забруднений відходами виробництва. Ці забруднення можуть привести до порушення санітарного режиму підприємства. Тому проводять заходи, спрямовані на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють грунт (наприклад, раз на тиждень відбувається утилізація шкідливих відходів за межами підприємства) [13].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

## 12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Роботодавець – власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

Працівник – особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом) [1].

ховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;

- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;

- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;

- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Хорольська</i>				<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Корж Т.В.</i>						72	81
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Шаповаленко О.І.</i>							
						<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		

- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;

- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;

- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Порядок розташування устаткування і відстань між машинами визначаються їхніми розмірами, технологічними вимогами і вимогами техніки безпеки. Однак, у всіх випадках, до устаткування, що має електропривід, повинен бути вільний підхід з усіх сторін шириною не менше 1 м зі сторони робочої зони і 0,6 м — зі сторони неробочої зони.

Виробничі меблі (шафи, стелажі, столи тощо) можна ставити впритул до конструктивних елементів будівлі — стін, колон. Для обробки та захисту внутрішніх поверхонь конструкцій приміщень від дії шкідливих та агресивних речовин (наприклад, кислот, лугів, свинцю) та вологи використовують керамічну плитку, кислотостійку штукатурку, олійну фарбу, які перешкоджають сорбції цих речовин та допускають миття поверхонь.

Висота виробничих приміщень має бути не менше 3,2 м, а для приміщень енергетичного та складського господарства — 3 м. Відстань від підлоги до конструктивних елементів перекриття — 2,6 м. Галереї, містки, сходи і майданчики повинні бути завширшки не менше 1 м і загороджені поруччями висотою 1 м і внизу повинні мати бортики висотою 0,2 м [3].

Всі майданчики, які розташовані на висоті понад 260 мм від підлог повинні мати поруччя. Санітарні металеві сходи для обслуговує обладнання встановлюються під кутом, що не перевищує 45° з відстань між сходинками 230—260 мм і шириною сходів 250—300 мм Для обслуговування обладнання, котре відвідується 1—2 рази на зміну і яке розташоване на майданчиках з різницею у відмітках не більше 3 м допускається кут нахилу сходів 60° і поруччя фарбують у жовтий (червоний) колір, а стояки — у білий. Сходи виготовляються ребристими або із смугастої сталі Ширина виходів з приміщень

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

має бути не меншою 1 м, висота не менше 2,2 м. При русі транспорту через двері їх ширина повинна бути на 0,8 м більше з обох боків габариту транспорту.

Підлоги виробничих приміщень повинні бути зносостійкими, теплими неслизькими, щільними, легко очищуватись, а в деяких цехах та дільницях — волого-, кислото- та вогнестійкими Через підлогу в інші приміщення не повинні проникати вода, мастила, шкідливі речовини, гази.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці.

За період простою з причин, передбачених частиною другою цієї статті, які виникли не з вини працівника, за ним зберігається середній заробіток.

Забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби.

Відшкодування шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або у разі смерті працівника, здійснюється Фондом соціального страхування України відповідно до Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» [1].

Працівник зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог [1].

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

Отже, гречку без перебільшення можна назвати однією з найбільш натуральних і екологічно чистих круп. При її вирощуванні не використовуються пестициди, вона не піддається генним модифікаціям.

Гречана крупа має дуже високу харчову цінність. Білок, що міститься в них, практично на 100% засвоюється організмом. Склад ядриці гречаної збалансований і вельми корисний для тих, хто відмовився від вживання м'яса. В продукті міститься:

- Велика кількість клітковини.
- Вітаміни РР, Е, А, групи В (В1, В2, В6, В9).
- Рослинні білки.
- Мінерали (цинк, залізо, йод, мідь та безліч інших). Наприклад, заліза в пластівцях втричі більше, ніж в яловичині. Воно підвищує гемоглобін і допомагає справлятися з залізодефіцитною анемією, якою часто лякають вегетаріанців.

Структура харчових волокон має природну форму і незмінні смакові якості.

В даному дипломному проекті було підібрано обладнання фірми як і Бюллер, так і вітчизняне обладнання. Розраховано вихід продукції згідно фактичних показників якості. Згідно розрахунку вихід ядриці становить 63,8%, а вихід проділу 20,8 %.

Згідно проведеного аналізу, круп'яний завод із виробництва гречки необхідно розташовувати у м. Золотоноша, Золотоніського району, Черкаської області потужністю 150 т/добу. Оскільки ця область знаходиться у лісостеповій зоні та має сприятливі кліматичні умови для гарної врожайності, тому потужність даного круп'яного заводу буде актуальною за прогнозами експертів.

Круп'яний завод виробництва гречки виготовлятиме такий асортимент продукції:

- Крупа гречана ядриця пропарена (фасована у мішки по 50 кг)
- Крупа гречана ядриця пропарена (фасована по 1 кг)
- Проділ гречаний пропарений (фісований у мішки по 10 кг)
- Проділ гречаний пропарений (фасований по 0,5 кг).

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>			
					<i>м.Золотоноша</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Хорольська</i>						76	81
<i>Перевір.</i>	<i>Корж Т.В.</i>							
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Шаповаленко О.І.</i>					<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		

На генеральному плані представлено майбутній крупозавод виробництва крупів гречаних, даний завод відповідає всім нормам проектування підприємства. На території підприємства розміщено не лише виробничий корпус, а й адміністративна будівля, побутове приміщення, їдальня, гараж для автотранспорту, котельня, насосна станція та свердловина – ці всі допоміжні будівлі необхідні для якісного виробництва продукції та нормальних умов праці для працівників, без шкоди для здоров'я людей та екології.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

### Список використаної літератури

1. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці» щодо удосконалення деяких положень. Закон України від 14 жовтня 1992 № 49, ст.669. с. 14- 23.
2. А.А. Дубініна, Т.М. Попова, С.О. Лерент. Аналіз хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий* . Харків: 2014 р.с.58-61.
3. ДБН В.2.2-8-98. Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці зерна.[Чинний від 18.02.98 р ]. Вид. офіц. Київ, 1998. 84 с. (Інформація та документація).
4. ДСТУ 4524:2006. Гречка. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2007]. Вид. офіц. Київ, 2007. 24 с. (Інформація та документація).
5. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах – К.: *Віпол* 1998 – 162 с.
6. Супрун-Крестова О.Ю. Технологія круп'яного виробництва: конспект лекцій для студ. спец. 6.091700 .Технологія зберігання і переробки зерна. заоч. форми навчання – К.: НУХТ, 2007. – 74 с.
7. Корж Т.В. Технологія круп'яного виробництва: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форми навчання./ Харченко Є.І., Шаповаленко О.І. - К.: НУХТ, 2014. – 21 с.
8. Повышение эффективности фракционирования гречихи и выработка продуктов быстрого приготовления на существующих гречезаводах/ Чевокин А.А., кандидат технических наук; Мельников Е.М., доктор технических наук; Изосимов В.П., кандидат технических наук. *Хранение и переработка зерна* .2002. №14, т.2. с. 11-14.
9. О.В. Маслак. Український ринок гречки. *Агробізнес сьогодні*. 2020 №6 С. 8-12.
10. Правила проектування аспіраційних установок підприємств по збереженню та переробці зерна – К.: *Віпол* 1995 – 124 с.
11. Попова Н. В., Арсеньєва Л. Ю., Мисюра Т. Г. Контроль якості та безпечності продукції галузі: Курс лекцій для студ. напряму 6.051701 "Харчові

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних</i>					
					<i>м.Золотоноша</i>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Кваліфікаційна робота</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Хорольська</i>						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Корж Т.В.</i>							78	81
<i>Реценз.</i>								<i>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</i>		
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>								

технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. — К.: НУХТ, 2012. — 175 с.

12. Столярчук П.С., Остап'юк С.Д. Встановлення граничних значень критичних точок контролю за системою НАССР. Львів: 2013 р.с. – 31- 36.

13. Про затвердження Правил пожежної безпеки для підприємств: Закон України ВР від 6 липня 2002 року № 939, ст. 638. с. 31-49

14. Л.Р.Торжинська, В.А. Яковенко. Технохімічний контроль хлібопродуктів – М:Агропромиздат, 1986. – 399с.

15. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення. [Чинний з 1 жовтня 2011 р]. Вид. офіц. Київ, 2011. 52 с. (Інформація та документація).

16. ДБН В.2.5-77:2014. Котельні. [Чинний з 01 січня 2015 р]. Вид. офіц. Київ, 2014. 54 с. (Інформація та документація).

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

**Додаток А**

**Перелік приміщень на підприємстві, що підлягають обладнанню  
пожежною сигналізацією**

Найменування приміщень	Вид пожежної установки, якою оснащено приміщення	
	автоматична пожежна сигналізація (АПС)	автоматичні установки пожежогасіння (АУП)
Склади зберігання зерна	+	-
Приміщення для оброблення зерна, зерноочисні, сушильні	+	+
Лущильні приміщення	+	+
Приміщення фасування борошна і крупи	+	+
Матеріальні склади	+	-
Адміністративно - побутові корпуси	+	-

					<i>Проект крупозаводу виробництва крупів гречаних м.Золотоноша</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Кваліфікаційна робота</i>		
<i>Розроб.</i>	<i>Хорольська</i>				<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Корж Т.В.</i>					80	81
<i>Реценз.</i>					<b>НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6</b>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>	<i>Шаповаленко О.І.</i>						