

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту

“ _____ ” _____ 20__ р.

Зав. кафедри

_____ Андрій ЧЕРНЕГА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ)

БАКАЛАВРА

**РЕКОНСТРУКЦІЯ БОРОШНОМЕЛЬНОГО ЗАВОДУ ЗІ ЗБІЛЬШЕННЯМ
ПРОДУКТИВНОСТІ З 270 Т/ДОБУ ДО 350 Т/ДОБУ НА БАЗІ ТОВ
«ВІННИЦЬКИЙ КОМБІНАТ ХЛІБОПРОДУКТІВ №2» В М. ВІННИЦЯ**

Виконав – студент IV курсу, групи 41-тз
освітньої програми Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології

БАБЕНКО Олена Валеріївна

Керівник – к.т.н., доцент

Єремєєва Олена Анатоліївна

Умань – 2023

ЗМІСТ

<u>ЗМІСТ</u>	3
<u>ВСТУП</u>	5
<u>Аналіз ринку. Стан і динаміка попиту</u>	5
<u>Прогнозований економічний та соціальний ефект від впровадження запропонованих рішень</u>	6
<u>1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ</u>	8
<u>1.1. Характеристика сировини та готового продукту</u>	8
<u>1.2 Біохімічні або мікробіологічні перетворення компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення</u>	10
<u>1.3. Місце готового продукту у раціоні харчування потенційних споживачів</u>	12
<u>1.4 Характеристика підприємства та місце розташування. Основні види діяльності та технічні показники</u>	13
<u>2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</u>	15
<u>2.1. Розроблення та обґрунтування технологічної схеми (передумови до розроблення технічних умов)</u>	15
<u>2.2. Розрахунок та підбір тех. обладнання зерноочисного відділення</u>	16
<u>2.3. Опис технологічної схеми розмелювального відділення</u>	20
<u>2.4. Розрахунок та підбір тех. обладнання розмельного відділення</u>	25
<u>2.5. Проектування кількісно-якісного балансу помелу</u>	26
<u>2.5.1.Проектування кількісного балансу помелу</u>	26
<u>2.5.2.Проектування якісного балансу помелу</u>	27
<u>2.6 Розрахунок системи аспірації</u>	28
<u>2.7. Розрахунок виходу готової продукції</u>	229
<u>2.8. Розроблення заходів утилізації відходів та захисту навколишнього середовища</u>	34
<u>2.9. Розроблення системи керування виробництвом. Обґрунтування технічних засобів автоматизації і систем керування та міжцехового транспорту</u>	34
<u>2.10. Розроблення системи менеджменту виробництва</u>	36
<u>2.11. Аналіз небезпечних чинників виробництва (передумови до розроблення системи НАССР)</u>	37
<u>3. ОХОРОНА ПРАЦІ</u>	38

<u>4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ</u>	42
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</u>	46
<u>ДОДАТКИ</u>	51
<u>Додаток А</u>	52
<u>Додаток Б</u>	
<u>Додаток В</u>	
<u>Додаток Г</u>	

ВСТУП

Аналіз ринку. Стан і динаміка попиту

Пшениця — найважливіший хлібний злак земної кулі. Понад половина населення світу харчується нею. В нашій країні пшениця — основна продовольча культура. Пояснюється тим, що в її зерні багато білка та інших цінних речовин, необхідних для нормального розвитку організму людини. Пшеничне борошно широко використовується в хлібопеченні і кондитерській промисловості. Пшеничний хліб відрізняється високими смаковими, поживними властивостями і доброю перетравлюваністю. Зерно пшениці використовується також для приготування крупи, макарон, вермішелі та інших продуктів.

Пшениця (особливо її висівки і солома) представляє велику кормову цінність. Пшеничні висівки — висококонцентрований корм для всіх видів сільськогосподарських тварин.

Пшениця — найдавніша і найпоширеніша культура. За останніми даними, вона була відома понад 6500 років тому в Іраку і 5000-6000 років у Давньому Єгипті. На території України дану культуру почали культивувати в IV-III тисячолітті до н.е. Про вирощування пшениці в давні часи в Україні свідчать дослідження археолога Б.А. Шрамко. При розкопках на лівому березі Дніпра поблизу с. Бельська (Котелівський район Полтавської області) він виявив насіння пшениці, які зберігалися в глиняному посуді біля могильника, що відноситься до VI століття до н.е. Воно пролежало 2500 років і добре зберегло зовнішній вигляд.

Нині найбільш перспективними як у нас, так і за кордоном, є млини, створені на основі застосування «скорочених» схем помелу зерна. Головною перевагою, що забезпечує привабливість і високий попит таких млинів, є невисокі капіталозатрати на їх створення, самі ж виробництва відрізняються компактністю, швидкозводяться, не вимагають для роботи громіздких комунікацій і служб. Однак забезпечення високого виходу борошна в таких схемах вимагає вилучення його значної кількості в драних процесах, що

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						5
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

досягається веденням низьких режимів подрібнення. Для таких режимів зазвичай характерна невисока якість борошна із-за переподрібнення оболонок зерна, а також попадання в неї значної частини домішок, що містяться в зерні. Крім того, низькі режими до мінімуму знижують кількість крупок, а значить і борошна вищої якості, яке отримують в розмельних процесах. Таким чином, «скороченим» схемам характерна глибока суперечність «якість – вихід борошна», що негативним чином позначається на їх ефективності.

Вчені розробили і успішно впроваджують систему нових технологічних фрагментів, що реалізуються спеціально створеним устаткуванням, що дозволяє при використанні «коротких» схем помелу гарантовано забезпечувати перевагу над традиційними рішеннями за основними критеріях: якість, вихід, енергоємність.

Прогнозований економічний та соціальний ефект від впровадження запропонованих рішень

Реконструкція борошномельного заводу потужністю 270 т/добу ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів №2» в м. Вінниця є технічно можливою і економічно ефективною. Після реконструкції потужність заводу збільшилась до 350 т/добу при збереженні основного обладнання.

Результати проведених досліджень дозволили удосконалити технологію переробки зерна пшениці за рахунок поєднання таких технологічних операцій, які вперше виконані сумісно: додаткове очищення зерна в елеваторі, фракціонування зернової маси на крупну та дрібну фракції, лушення дрібної фракції зерна пшениці на луцильниках «Каскад-М», плющення зерна пшениці перед ідраною системою, зниження режимів подрібнення зернової продукції його переробки на перших рьох драних системах та перших трьох розмельювальних системах та використання ентолейторів-дисмембраторів ЕСМ-1,5 замість ентолейторів РЗ-БЕР.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						6
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

Розроблено та впроваджено технологію підготовки зерна до помелу, яка включає очищення зерна в елеваторі, лушення дрібної фракції зерна пшениці в кількості до 30 % після відволожування та етап плющення зерна пшениці перед І драною системою. Проведені дослідження із застосуванням вище наведених прийомів дали можливість скоротити кількість розмелювальних систем, а вивільнене обладнання задіяти для збільшення продуктивності борошномельного заводу з 270 т/добу до 350 т/добу без додаткового обладнання у розмелювальному відділенні, за винятком вальцювого верстата для плющення. Впровадження вище описаних прийомів підготовки зерна до помелу та підвищення продуктивності борошномельного заводу дозволило зменшити витрати електроенергії на 1 тону переробленого зерна на 10...11 кВт•год та збільшити загальний вихід борошна на 0,5...1,5 %, у тому числі вищого сорту на 5...10 %.

Технічне переоснащення є доцільним, так як прибуток становив 4881,70 тис. грн., при рентабельності 1,97%.

Термін окупності склав 0,58 року. Прибуток від виробничої діяльності збільшився, зросла рентабельність порівняно з даними до реконструкції. Виходячи з цього, можна зробити висновок про доцільність і економічну ефективність технічного переоснащення борошномельного заводу в цілому.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						7
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ

1.1 Основні фізико-хімічні характеристики сировини та готового продукту

З давніх часів зернові продукти є основним незамінним джерелом харчових речовин, що забезпечують нормальний розвиток і життєдіяльність організму людини. Зернівка пшениці містить в своєму складі білки, крохмаль, жири, вітаміни і ферменти, баластні і мінеральні речовини, які в комплексі визначають її високу харчову цінність.

Анатомічні частини зернівки виконують специфічні біологічні функції в її структурі і характеризуються різним хімічним складом. В табл. 1.1 наведені орієнтовні показники розподілення основних хімічних речовин за анатомічними частинами зерна пшениці. Розглядаючи хімічний склад зерна пшениці, слід відзначити, що він залежить від сорту, району вирощування і інших факторів, які впливають на хімічний склад.

Таблиця 1.1

Вміст основних хімічних речовин в анатомічних частинах зерна пшениці (% на СР)*

Анатомічні частини	Білок	Клітковина	Пентозани	Жири
Оболонки:				
плодові	5 – 8	20 – 22	25 – 30	1 - 2
насіннєві	12 – 20	1 – 1,5	14 – 36	0 - 0,2
Алейроновий шар	16 – 20	5 – 7	6 – 8	10 - 15
Зародок із щитком	24 – 42	2 – 2,5	9 – 11	13 - 24
Крохмаломістка частина ендосперму	12 – 15	0,1 – 0,2	2 – 3	0,7 - 1,0

* - крохмаль міститься тільки в крохмаломісткій частині ендосперму, його вміст становить 75 – 80 %.

Пшениця - це основна зернова культура, з якої виробляється борошно. Вона має високу харчову цінність і традиційно використовується для виробництва борошна і хліба у всьому світі.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.										
Керівник										
Затв.	Андрій ЧЕРНЕГА									
					Кафедра харчових технологій Уманського НУС					

Зерно пшениці і жита має подібну будову і складається з трьох частин: ендосперму, оболонки зародку.

Зародок у зернівці з'єднаний з ендоспермом через щиток і призначений для передачі при певних умовах органічних речовин зародку в ендосперм і навпаки – із ендосперму в зародок. При сортових помелах зародок виділяють окремо, тому що він вміщує значну кількість жирів і погіршує якість борошна при його зберіганні із-за окислення жирів.

Ендосперм – є внутрішньою, найбільш цінною, частиною зерна і складається з двох частин: алеїронового шару, що знаходиться на поверхні ендосперму і мучнистого ядра, яке займає центральну частину зерна. При виробництві сортового борошна високої якості значну частину алеїронового шару відділяють разом з оболонками, тому що в його складі знаходиться переважна кількість високомолекулярних вуглеводів (клітковина, пентозани), які утворюють міцні структури і утруднюють їх здрібнювання. Мучнисте ядро – це найбільш цінна частина зерна. Клітини мучнистого ядра заповнені крупними і дрібними гранулами крохмалю, а між ними знаходяться прошарки білка.

Оболонки розділяють на плодові, що знаходяться на поверхні зерна і насінні, які прилягають до ендосперму. Плодові оболонки можна відносно легко відділити при лущенні зерна, а насінні оболонки міцно пов'язані з алеїроновим шаром і тому їх відділяють від ендосперму в процесі здрібнювання зерна.

Алеїроновий шар за своїм хімічним складом є цінною харчовою частиною зерна. Він складається на 50...60 % із білків водорозчинних фракцій, які неспроможні утворювати клейковину. Багато в алеїроновому шарі цукрів, клітковини, пентозанів, жирів, золи і вітамінів групи В. В технологічних процесах переробки зерна алеїроновий шар направляють в борошно тільки при простих помелах, а при складних сортових помелах основна його кількість направляється у висівки із-за складності здрібнювання до розмірів, що відповідають розмірам частинок борошна.

Оболонки за хімічним складом відносяться до найменш цінної частини зерна. Вони складаються в основному (на 70-80 %) із пентозанів і клітковини. Плодові і

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						9
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

насіннєві оболонки різняться за хімічним складом. Так, у насіннєвих оболонках в три рази більше білка, ніж у плодових, але в останніх зосереджена основна кількість клітковини і пентозанів. Тому технологічних процесах простих помелів зерна вилучають, в основному, плодові оболонки, а насіннєві направляють в борошно; при складних багатосортних помелах вилучаються як плодові, такі насіннєві оболонки, які негативно впливають на колір і зольність борошна. Але за останні роки медична наука довела значну харчову цінність оболонок зерна, які в організмі людини виконують роль адсорбенту і твердого тіла, що допомагає перетравленню їжі і кращому її засвоєнню.

Зародок є цінною анатомічною частиною зерна. Він на 70...80 % складається із білків, жирів і цукрів. В ньому зосереджена основна кількість ферментів, вітамінів групи В і вітаміну Е. Так, у зародку виявлено в середньому (мг на 1 кг) вітаміну Е - 158, В1 - 62, В2 - 14, В6 - 25, РР - 75.

Борошно – це продукт розмелу зерна, що використовується для виробництва хліба, хлібних, макаронних і кондитерських виробів. Харчова і споживча цінність борошна і виробів з нього визначається хімічним складом, а також хлібопекарською і макаронною здатністю, які в свою чергу залежать від технологічних властивостей зерна і умов організації і функціонування технологічних процесів на борошномельних заводах.

Харчова цінність борошна, окрім хімічного складу, визначається ще й калорійністю, засвоюваністю і повноцінністю вироблених з нього харчових продуктів. Калорійність 100 г пшеничного борошна 323...329 ккал.

1.2 Біохімічні або мікробіологічні перетворення компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення

Зерно це живий організм, в процесі зберігання та переробки, відбуваються біохімічні або мікробіологічні перетворення.

Так, при зволоженні зерна посилюється дія ферментів зерна, починається процес розчинення відкладених в ендоспермі складних речовин з утворенням

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						10
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

простіших. Крохмальперетворюється на декстрин і мальтозу, білок – в амінокислоти, жир – в гліцерин і жирні кислоти.

Таблиця 1.2

Середні значення показників хімічного складу фізичних і біохімічних властивостей борошна

Гатунок борошна	Хімічний склад, % на суху речовину							Фізичні і біохімічні властивості борошна				Вміст вітамінів, мг %			
	Білок	Крохмаль	Жир	Клітковин	Пентозани	Цукри	Зола	Густина, г/см ³	Середній розмір частинок, мкм	Вміст вологи, %	Водорозчинні вуглеводи, %	B ₁	B ₂	E	PP
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вищий	11,5	78,2	0,90	0,18	2,1	1,9	0,50	1,47	64	28	8,8	0,12	-	0,3	2,2
Перший	12,4	76,4	1,40	0,38	2,7	2,0	0,67	1,45	78	31	9,5	0,25	0,03	1,5	3,0
Другий	12,6	70,5	2,00	0,75	3,4	2,4	1,15	1,41	90	26	10,4	0,90	0,10	2,2	4,5

Таблица 1.3

Показники якості борошна пшеничного

Назва показника	Характеристики і норми сортів борошна			
	вищого	першого	другого	оббивного
1	2	3	4	5
Колір	Білий або з жовтуватим відтінком	Білий або з жовтуватим відтінком	Білий	
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий			
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків			
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрусту			
Вологість, % не більше	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше	0,55	0,75	1,25	Не менше ніж на 0,07 нижче зольності зерна до очищення не

				більше 2,0
Білість, ум.од. приладу РЗ-БПП	54 і більше	36,0-53,0	12,0-35,0	Не обмежується
Крупність помелу, % залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	5 тканина № 43 або №49152ПА	2 тканина № 35 або №35/36ПА	2 тканина № 27 або №27ПА-120	-
1	2	3	4	5
Залишок на ситі із дротяної сітки згідно з ТУ-14-4-1374-86, % не більше	-	-	-	2 сітка № 067
Прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, % не більше	-	80 тканина №43 або №49/52ПА	65 тканина №38 або №41/43ПА	36 тканина №38 або №41ПА
Кількість клейковини, % не менше	24,0	25,0	21,0	18,0
Якість	Не нижче 2-ї групи			
Число падіння, с не менше	160	160	160	105
Металомагнітна домішка, мг в кг борошна: розміром окремих частинок у найбільш лінійному вимірюванні не більше 0,3 мм або масою не більше 0,4 мг	3	3	3	3
Розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище значень	Не допускається			
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається			

1.3 Місце готового продукту у раціоні харчування потенційних споживачів

Борошно з давніх давен є основним продуктом харчування людей. Хлібобулочні, кондитерські вироби є на столі у кожної людини. І безхліба ми не уявляємо свого життя. Тому виробництво борошна є розвинутою галуззю в Україні та світі. Хліб завжди був і є всьому голова.

Борошно – це продукт розмелу зерна, що використовується для виробництва хліба, хлібних, макаронних і кондитерських виробів. Харчова і споживча цінність борошна і виробів з нього визначається хімічним складом, а також хлібопекарською і макаронною здатністю, які в свою чергу залежать від

технологічних властивостей зерна і умов організації і функціонування технологічних процесів на борошномельних заводах.

Харчова цінність борошна, окрім хімічного складу, визначається ще й калорійністю, засвоюваністю і повноцінністю вироблених з нього харчових продуктів. Калорійність 100 г пшеничного борошна 323...329 ккал.

1.4 Характеристика підприємства та місце розташування. Основні види діяльності та технічні показники

ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів» розташований в смт. Десна Вінницької області і розміщене на відстані 2 км від м. Вінниці. В цілому розміщення підприємства є вдале, воно знаходиться на околиці міста, але має всі необхідні транспортні зв'язки, до яких відносяться: сполучення по автотранспортній та залізничній дорозі. Завдяки розвинутому транспортним зв'язкам комбінат має широкі можливості товарообороту, що є невід'ємним плюсом підприємства.

Основною діяльністю підприємства є переробка зернових продуктів на сортові помелі різного класу та якості. Продукцію комбіната активно використовують хлібопекарські підприємства населення міста. В 2016 році даний час комбінат хлібопродуктів провів реконструкцію та був переведений на скорочений технологічний процес.

Загальна площа території підприємства складає 12,9 Га. Щільність забудови в межах території заводу невелика і достатньо місця для модернізації, спорудження нових цехів та інших необхідних будівель.

Територія заводу огорожена комбінованим парканом, загалом підприємство має один головний в'їзд, до якого розташований контрольно-пропускний пункт та апаратура обладнання, через яке проходять всі вантажні автомобілі, що транспортують продукцію на підприємство.

Основні потужності підприємства були побудовані у 1970–1976 роках.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						13
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

Даний завод працював як передова частина агропромислового комплексу, переробляючи зерно та забезпечуючи населення необхідними продуктами.

Реконструкція заводу наданому підприємстві була обґрунтована відносно не великим економічним фінансуванням, яке дуже швидко окупилося та надзвичайно зручним територіальним розміщенням, яке забезпечило високий товарообіг вироблюваної продукції.

Потреби нового обладнання заводу в електроенергії буде цілком задоволено шляхом підключення до діючої високовольтної лінії. А загалом реконструкція та перебудова заводу мала і соціальні перспективи, так як з'явилися більше нових робочих місць та в цілому збільшилось зайнятість регіону.

В цілому сільське господарство регіону має зерновий напрямок з вирощування основних зернових культур: пшениці, жита, ячменю, вівса та інших культур. Забезпечення сировиною заводу буде задовольнятися на 100% місцевими господарствами. Зернова сировина буде надходити від колективних сільськогосподарських підприємств усієї області. Можливе постачання продукції як автотранспортом так і залізницею.

Після проведеної реконструкції на даному підприємстві збільшився вихід борошна вищого сорту та зменшилось використання електроенергії на тону виробленої продукції.

До реконструкції потужність борошномельного заводу становила 270 т/добу. Після реконструкції потужність заводу збільшилась до 350 т/добу при збереженні основного обладнання.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						14
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Розроблення та обґрунтування технологічної схеми (передумови до розроблення технічних умов)

Для отримання борошна високої якості необхідно створити відповідну підготовку зерна до помелу, яка забезпечить ефективне виділення мінеральних та органічних домішок, зволоження зерната обробку поверхні зерна. Удосконалення технологічного процесу підготовки зерна до помелу передбачає введення в організацію технологічного процесу підготовки зерна до помелу етапу лущення, яке дозволяє відокремити оболонки від зерна та покращити якість готової продукції. Враховуючи значну продуктивність борошномельного заводу розроблено, запроектовано та впроваджено у виробництво технологічний етап лущення не менше 30 % дрібної фракції, яка знаходиться у вихідному зерні. Для зниження витрат електроенергії та підвищення продуктивності борошномельного заводу запропоновано етап плющення підготовленого зерна. Поєднання етапу лущення та плющення зерна перед першою драною системою дає можливість знизити режим подрібнення на I драній системі до 40 % і більше.

Технологічний процес підготовки зерна до помелу складається із наступних етапів, які дозволяють ефективно очищати зерна та провести його підготовку до помелу: приймання та розміщення неочищеного зерна в бункерах; основний етап очищення та обробки поверхні зерна; зволоження та створення помельної партії; лущення та обробки поверхні зерна; зволоження зерна та його наступне плющення перед подачею на I драну систему. Технологічний процес підготовки зерна до помелу виконаний однією секцією з двома потоками. Принципову схему технологічного процесу підготовки зерна до помелу наведено в додатках креслень.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ							
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.										Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник												
Затв.		Андрій ЧЕРЕНЕГА										
Кафедра харчових технологій Уманського НУС												

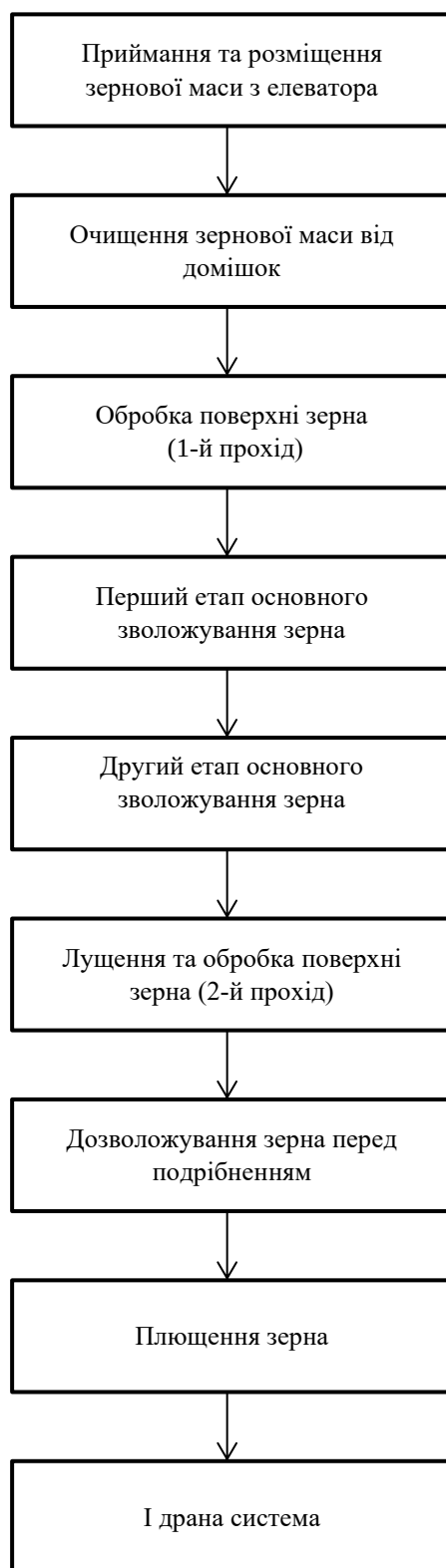


Рисунок 2.1 – Принципова схема технологічного процесу підготовки зерна до помелу.

Етап приймання неочищеного зерна з елеватора передбачає подачу зерна з елеватора за допомогою транспортеру, зважування в автоматичних вагах ДН-1000 та розташування зернової маси в бункерах для неочищеного зерна за допомогою ланцюгового транспортеру. Під бункерами для неочищеного зерна розташовані регулятори потоку зерна УРЗ-1, які задають витрату зерна у визначеній кількості та подають у гвинтові транспортери-змішувачі. Змішані потоки зерна двома потоками передаються аерозольним транспортом на етап очищення.

Етап очищення зерна передбачає виділення металоманітних домішок у манітних колонках У2-БМЗ, сепарування у сито повітряному сепараторі А1-БІС-12, виділення мінеральних домішок у каміневідбірниках РЗ-БКТ-100, виділення важких віддільних домішок у концентраторах А1-БЗК-18. В зерноочисному сепараторі використано решітні полотна з отворами сортувального полотна № 2а-4,25×20 та підсівного полотна № 2а-2,2×20. Використання решітного полотна № 2а-2,2×20 дозволяє збільшити відбір битого та дрібного зерна, що позитивно позначається на ефективності помелу зерна в борошно. Домішки, які утворюються в зерноочисному обладнанні подаються у бункер для відходів за категоріями. Очищена зернова маса подається в оббивальні машини РЗ-БГО-8, в яких здійснюється обробка поверхні зерна, після чого зернова маса подається на етап зволоження за допомогою аерозольного транспорту. Повітряні сепаратори РЗ-БСД, які є елементом аерозольного транспортної установки, здійснюють відокремлення легких домішок, що утворюються під час обробки зерна в оббивальних машинах.

Зволоження зерна здійснюється в апаратах інтенсивного зволоження А1-БШУ-2. Зволожено зерно пшениці розподіляється в бункерах для відволоження за допомогою ланцюгових транспортерів. Зерно першого потоку розташовується окремо в бункерах від зерна другого потоку. Після відволоження в бункерах створюється кінцева помельна партія за допомогою пристроїв витрати зерна УРЗ-2. Змішування зерна здійснюється у двох гвинтових транспортерах-змішувачах, після чого одним потоком зерно подається на етап обробки поверхні зерна талущення.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						17
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

Перед луценням зерна здійснюється виділення металомагнітних домішок у магнітних колонках У1-БМЗ, а також фракціонування зерна у зерновому сепараторі А1-БІС-12. В зерноочисному сепараторі використано сортувальне решітне полотно із отворами № 2а-7,0×20 та підсівне полотно з отворами № 2а-3,0×20. Дослідження щодо підбору решітного полотна для фракціонування наведено у розділі 3. Прохід (дрібна фракція) підсівного сита направляється у оперативну ємність, а схід (крупна фракція) направляється в оббивальні машини РЗ-БГО-8.

З оперативного бункера 30 % дрібної фракції, яка знаходиться у вихідному зерні після відволожування, подається на луцення в дебрандери ІШМ-3,2 «Каскад-М». Дебрандери «Каскад-М» обладнані аспіраційними каналами, які дозволяють частково виділяти відокремлені оболонки та частково биті зерна. Для збільшення ефективності виділення битих зерен та оболонок після дебрандерів необхідно зернову масу направити на повітряний сепаратор АСХ-5, що додатково дозволяє виділити продукти луцення зерна пшениці.

Крупна фракція зерна пшениці пройшовши через оббивальні машини РЗ-БГО-8 також подається у повітряний сепаратор АСХ-10 для виділення битих зерен, оболонок та пилу. Виділені оболонки після луцення подаються у бункер на лінію зважування висівок.

Пролущена дрібна фракція та крупна фракція зерна об'єднуються і подаються на етап зволожування, пройшовши через магнітну колонку У1-БМЗ. Зволожування зерна здійснюється у апараті інтенсивного зволожування А1-БШУ-1. Зволожена зернова маса подається у бункер для відлежування на протязі не більше 0,5 год. Після відлежування проводиться плющення зерна у вальцювому верстаті (33.1) з типорозміром вальців 1000×250 мм, та міжвальцевим зазором 0,7...1,0 мм. Режим плющення зерна повинен забезпечувати загальний добуток продуктів (прохід сита № 1,0) не більше 5,0 %. Більш низький режим роботи системи плющення призводить до надмірних витрат електроенергії та погіршує роботу і драної системи.

2.2. Розрахунок та підбіртех. обладнання зерноочисного відділення

Таблиця 2.1

Специфікація обладнання зерноочисного відділення

Обладнання	Марка	Кількість машин, шт.	Продуктивність, т/год	К _{в.о.}	Маса, кг
Сепаратор зерноочисний	БІС-12	1(2)	12	1,04	1450
Каменевідбірник	РЗ-БКТ-100	2	9	0,69	275
Дебрандер	Каскад – 2,2	2	2	0,94*	600
Оббивна машина	РЗ-БГО-8	2	12	1,04 0,73*	680
Повітряний сепаратор	РЗ-БАБ	2	10,5	0,36* 0,83*	270
Трієр-кукілевідбірник	А9-УТК-6	2	6	1,04	1000
Трієр-вівсюговідбірник	А9-УТО-6	2	6	1,04	800
Зволожувальна машина	А1-БШУ-1	1	12	1,04	290
Зволожувальна машина	А1-БШУ-2	2	6	1,04	280
Ентолейтор	РЗ-БЭЗ	1	12	0,73*	260
Апарат для додаткового зволоження	А1-БАЗ	1	12	1,04	60
Апарат для додаткового зволоження	А1-БУЗ	2	6	1,04	28

Сам розрахунок винесено в Додаток А

2.3. Опис технологічної схеми розмелювального відділення.

Практика експлуатації сучасних технологічних процесів сортових помелів дозволяє отримувати високі сорти борошна при скороченому етапі розмелу. Для забезпечення високих виходів борошна технологічний процес сортового помелу повинен складатися із наступних складових: драний, сортувальний, вимелювальний етапи, етап збагачення проміжних продуктів помелу, шліфувальний та розмелювальний етап та контроль готової продукції.

Драний етап необхідний для отримання максимального виходу круподунових продуктів, саме тому організація цього етапу найбільш складна і найбільше привертає увагу дослідників саме крупотворенню. Для забезпечення високих виходів борошна утворені крупки і дунсти першої та другої якості необхідно розсортувати для чого використовують сортувальні системи. При відсутності сортувального етапу складність організації драного етапу зменшується, але разом із тим і виходу борошна високих сортів також зменшуються. Ретельне розсортування крупок і дунстів у драному етапі необхідне для забезпечення високої ефективності процесу збагачення. Виключення сортувального етапу із технологічного процесу призводить до зниження ефективності роботи ситовійних машин. У зв'язку із значними енергетичними витратами на ситовийний процес, неможна допускати роботу ситовійних машин в якості розсійника, на що вказує К.В. Дрогалін [40]. У разі використання ситовийного процесу необхідно організовувати драний етап таким чином, щоб максимально отримати ефект від процесу збагачення у ситовійних машинах, що не можливо без ретельного сортування круподунових продуктів.

Вимелювання оболонкових продуктів передбачає відокремлення оболонок від залишків ендосперму і може розглядатися як своєрідний контрольний етап обробки оболонкових продуктів.

Розвинутий етап збагачення круподунових продуктів доцільний для борошномельних заводів з великою продуктивністю, оскільки об'єми переробки зерна в борошно перебивають значні витрати електроенергії. Для

борошномельних заводів низької продуктивності (100...150 т/добу) створювати розвинутий етап збагачення енергетично недоцільно.

Шліфувальний етап є важливою складовою технологічного процесу помелу зерна в борошно і дозволяє обробляти сходові продукти ситових систем, які містять оболонкові продукти. У разі відсутності шліфувальних систем такі сходові продукти неможна направляти на системи першої якості оскільки це може значно погіршити якість борошна. При наявності шліфувальних систем виникає можливість збільшити вихід борошна високих сортів, оскільки високі режими подрібнення на цих системах не призводять до надмірного подрібнення оболонок і це дозволяє сходові продукти високої якості направляти на системи першої якості. При направленні тих чи інших продуктів також необхідно керуватися показниками якості цих продуктів, відносячи їх до продуктів першої чи другої якості або оболонкових продуктів.

Розмелювальний процес призначений для максимального подрібнення збагачених крупок і дунстів у борошно. В розмелювальному процесі утворюється найбільша кількість борошна високих сортів. Організація розмелювального етапу простіша у порівнянні із драним етапом.

Контроль борошна призначений для забезпечення виділення крупних частинок із борошна у разі порушення технологічного процесу та роботи обладнання. Практика експлуатації різних технологічних процесів свідчить, що системи контролю борошна нездатні покращити якість борошна, яке надходить на них із робочих систем драного та розмелювального етапів.

Використання процесів лушчення та плющення дало можливість підвищити продуктивність розмелювального відділення борошномельного заводу. На основі проведених досліджень підвищено загальний добуток проміжних продуктів до 40 % на I драній системі, до 60 % на II драній системі, до 35 % на III драній системі крупній та до 45 % на III драній системі дрібній дозволили скоротити і тим самим удосконалити технологічний процес із 11 розмелювальних систем до 7 систем. Удосконалена технологічна схема процесу наведена на кресленні в **додатку**

Скороченню технологічних систем також сприяли дослідження режимів роботи вальцових верстатів та ентолейторів-дисмембраторів ЕСМ-1,5, якими було обладнано борошномельний завод. Дослідженнями доведено, що для усунення промолу режими подрібнення на перших трьох розмелювальних системах повинні бути «низькими», тобто загальний добуток на системах повинен бути максимальний, що також позитивно відбивається на режимах роботи ентолейторів-дисмембраторів.

Удосконалений технологічний процес помелу пшениці в сортове хлібопекарське борошно складається із драного, сортувального, вимелювального етапів, етапу збагачення проміжних продуктів подрібнення, розмелювального етапу та контролю борошна.

Драний етап складається із чотирьох драних систем, при чому III та IV драні системи поділяються на крупну та дрібну. На IV драній системі крупній та дрібній після вальцового верстату встановлено ентолейтори РЗ-БЕР [15]. Експлуатація ентолейторів РЗ-БЕР на IV драній системі показала, що ентолейтори РЗ-БЕР дозволяють отримувати до 6,0 % борошна по відношенню до системи, але недоліком їх роботи є те, що загальна білість борошна першого сорту знижується на 2 одиниці приладу РЗ-БПЛ. Перші три драні системи обробляють продукти першої якості, IV драна система обробляє продукти другої якості.

Вимелювання оболонкових продуктів починається із першого сходу III драної системи крупної і завершується у вимелювальних машинах. Вимелювальних систем п'ять, і вони представлені вимелювальними машинами А1-БВГ та МБО.

Сортувальний етап складається із чотирьох систем, які обробляють продукти різної якості.

Процес збагачення ситовійних машинах представлений дев'ятью системами. Перші чотири ситовійні системи обробляють продукти першої якості, решта систем обробляють продукти другої якості. Дев'ята ситовійна система призначена для контролю манної крупи. Перший та другий схід перших чотирьох ситовійних систем направляються у драний етап та на першу шліфувальну

систему. Сходові продукти 5...9 ситовійних систем направляються на шліфувальні системи другої якості. Проходові продукти першої якості направляються на першу розмелювальну систему.

Шліфувальний процес представлений трьома шліфувальними системами, перша шліфувальна система обробляє продукти першої якості, друга та третя шліфувальні системи обробляють продукти другої якості. На першій шліфувальній системі, з метою додаткового подрібнення проміжних продуктів, встановлено ентолейтор РЗ-БЕР, на другій шліфувальній системі – ентолейтор-дисмембратор ЕСМ-1,5, на третій шліфувальній системі – деташер А1-БДГ. Схеми розсійників шліфувальних та розмелювальних систем підібрано таким чином, що можна було отримати два сходових продукти. Перший сходовий продукт містить високозольні оболонкові продукти і направляється на сходові системи, якими є четверта та п'ята розмелювальні системи.

Розмелювальний процес складається із семи розмелювальних систем, причому перші три розмелювальні системи обробляють продукти першої якості, решта систем продукти другої якості. З метою додаткового подрібнення проміжних продуктів після вальцових верстатів перших трьох розмелювальних систем встановлено ентолейтори РЗ-БЕР та ентолейтори ЕСМ-1,5. На четвертій, п'ятій та шостій розмелювальних системах після вальцових верстатів передбачено деташери А1-БДГ, які дозволяють руйнувати конгломерати частинок і таким чином сприяють покращенню процесу просіювання проміжних продуктів. Остання сьома розмелювальна система має мікрошорсткі вальці, разом із тим після вальцового верстату встановлено ентолейтор РЗ-БЕР для додаткового подрібнення оболонкових продуктів.

Контроль борошн представлений трьома системами, які обслуговують потоки борошна вищого, першого та другого сорту.

В додатку А представлений кількісний баланс розмелювального відділення борошномельного заводу сортового помелу пшениці продуктивністю 350 т/добу ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів №2».

Технічні показники удосконаленої схеми помелу наведено у табл. 2.4.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						23
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

**Технічні показники удосконаленої технологічної схеми помелу на
борошномельному заводі**

№ п/п	Технічні показники	Значення
1	Загальна довжина вальцьової лінії, см	4200
	в тому числі: на драних системах, см	2300
	на розмелювальних системах, см	1900
2	Відношення вальцьової лінії розмелювальних систем до драних	0,83
3	Питоме навантаження на вальцьову лінію, кг/см·добу	825
4	Загальна просіююча поверхня, м ²	225,6
	в тому числі: на драних системах, м ²	84,6
	на розмелювальних системах, м ²	89,3
	на сортувальних системах, м ²	37,6
	на контролі борошна, м ²	28,2
5	Питоме навантаження на просіюючу поверхню, кг/м ² ·добу	1463
6	Ширина сит ситовійних машин, см	480
7	Питоме навантаження на просіюючу поверхню ситовійних машин, кг/м ² ·добу	687,5

Як видно із даних табл. 2.4 питоме навантаження на вальцьову лінію становить 825 кг/см·добу, що вище ніж допустимі значення відповідно до «Правил ...» 650...750 кг/см·добу. Питоме навантаження на просіюючу поверхню теж дещо вище ніж рекомендовані «Правилами ...» і становлять 1463 кг/м²·добу. Нормативні навантаження становлять 1300...1400 кг/м²·добу. При скороченні технологічного процесу підвищення питомих навантажень є невід'ємною складовою. Вальцьову лінію плющильної системи рекомендується враховувати до загальної довжини

вальцьової лінії процесу, оскільки плющення є початковим етапом руйнування зерна перед подачею його на I драну систему.

Параметри вальців на досліджуваних технологічних системах залишились незмінними та наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Кінематичні та геометричні параметри вальців на досліджуваних технологічних системах борошномельного заводу

Система	Число рифлів на I см кола вальця, R, шт.	Ухил рифлів, Y, %	Співвідношення швидкостей обертання вальців, K	Швидкість обертання швидкохідного вальця, V, м/с	Взаєморозташування	Кути нахилу рифлів, град.	Типорозмір вальців
Плющильна система	15,3	6	1,25	6	сп/сп	30°/65°	1000×250
I др.с.	4	6	2,5	6	сп/сп	30°/65°	1000×250
II др.с.	5,4	6	2,5	6	сп/сп	30°/65°	1000×250
III др.с.кр.	6,5	6	2,5	6	сп/сп	30°/65°	1000×250
III др.с.др.	7,5	6	2,5	6	сп/сп	30°/65°	1000×250
1 р.с.	—	—	1,25	5	—	—	1000×250
2 р.с.	—	—	1,25	5	—	—	1000×250
3 р.с.	—	—	1,25	5	—	—	1000×250

2.4. Розрахунок та підбір тех. обладнання розмельного відділення

В нашому проєкті встановлено високопродуктивне комплексне обладнання. Встановлені вальцьові верстатимарки А1-БЗН. Розсійники марки РЗ-БРБ в яких передбачають встановлення швейцарських сит. Встановлення ситовійок А1-БСО і вимельних машин дає можливість отримання продуктів високої якості.

Основою вибору технологічного обладнання є структурна схема технологічного процесу, потужності заводу, що становить 350 т/добу, баланс помелу і норми навантаження на технологічне обладнання.

В розмелювальному відділенні встановлено вальцеві верстати А1-БЗН.

Таблиця 2.6

Специфікація обладнання

Назва обладнання	Марка	Кількість, шт	Продуктивність, т/год
Вальцевий верстат	А1-БЗН	17	3,5
Розсійник	РЗ-БРБ	6	20,0
	РЗ-БРВ	1	13,3
Ситовійна машина	А1-БСО	5	2,0
Ентолейтор	РЗ-БЕР	6	1,5...2,3
Деташер	А1-БДГ	15	0,4...0,6
Вимелювальна машина	А1-БВГ	5	0,9...1,6
Віброцентрифугал	РЗ-БЦА	1	0,6

Розрахунок обладнання знаходиться в додатку Б.

2.5. Проектування кількісно-якісного балансу помелу.

2.5.1. Проектування кількісного балансу помелу. Кількісний баланс помелу подають у вигляді таблиці-шахматки, яку вносять всі системи розробленої технологічної схеми.

Проти кожної системи записують кількість продукту, що надходить і виходить у відсотках до маси зерна, що надходить на І драну систему.

Під час проектування балансу помелу необхідно знати: загальне вилучення на драних системах; вилучення борошна на системах в розмелювальному процесі; кількість сходових продуктів з систем контролю борошна за сортами. Навантаження на І драну систему приймаємо 100%, оскільки рекомендовані

режими систем та етапів вказані у відсотках по відношенню до навантаження на драну систему. При цьому необхідно пропорційно збільшити вихід борошна по гатункам та висівкам.

Контроль та аналіз технологічного процесу виробництва борошна найбільш повно можна здійснити за балансом помелу, в якому наводиться кількісна або якісно-кількісна характеристика усіх потоків зернопродуктів одночасно. Баланс помелу являє собою рівність кількісних або якісних показників продуктів, що надходить на окрему систему, етап технологічного процесу або весь технологічний процес.

Кількісно-якісний баланс помелу відображає баланси окремих систем помелу, розподіл проміжних продуктів по системах у відсотках, а також режим роботи відповідної системи.

2.5.2. Проектування якісного балансу помелу. В основу проектування якісного балансу покладено рівнозначність між кількістю умовних одиниць золи зерна (золовідсотків), що надходить на I драну систему, та сумарною кількістю умовних одиниць золи борошна всіх сортів, круп'яної та висівок, отриманих в процесі перероблення зерна.

Таблиця 2.7

Якісний баланс борошна

Назва системи	Вилучення, %		Зольність, %		Золовідсоток	
	В/г	1/г	В/г	1/г	В/г	1/г
1	2	3	4	5	6	7
Ідр.с.	10,9		0,70		7,63	
ІІдр.с.						
ІІІдр.кр.	1		0,55		0,55	
ІІІдр.с.др.	1,1		0,60		0,66	
ІVдр.с.кр.	0,8		0,72		0,58	
ІVдр.с.др.	0,4		1,20		0,48	
сорт 1	2,9		0,50		1,45	

сорт2	0,2		0,55		0,11	
сорт3		0,03		0,80		0,024
сорт4	0,7		1,10		0,77	
РЗ-БЦА		0,63		0,9		0,567
1шл.с.		1,8		0,48		0,864
2шл.с.		3,0		0,42		1,26
1 р.с.	7,8		0,38		2,964	
2 р.с.	6		0,38		2,28	
3 р.с.	8,3		0,5		4,15	
4 р.с.	3,4	3,0	0,58	0,58	1,972	1,74
5 р.с.	4,9		0,53		2,597	
6 р.с.	2,0		0,6		1,2	
7 р.с.	3,5	3,0	0,68	0,68	2,38	2,04
8 р.с.	1,0	0,6	0,90	0,90	0,9	0,54
9 р.с.	2,5	1,8	1,4	1,4	3,5	2,52
10 р. с.	1,0	0,8	1,60	1,60	1,6	1,28
11 р. с.	1,6		2,90		4,64	

2.6 Розрахунок системи аспірації

Все обладнання, від якого при його роботі можливе виділення пилу, якщо немає змоги його загерметизувати або повітря для нього є робочим органом, має аспіруватися організованими спіраційними мережами.

Аспіраційні установки (АУ) є складовою і невід'ємною частиною транспортно-технологічних ліній переробки зерна. Принципи проектування аспіраційних установок передбачають компоновку основних елементів, вибір раціональних режимів функціонування аспіраційних підсосів у тісному зв'язку з технологічною схемою та фізичними властивостями продуктових та повітряних потоків. Основною метою надійного функціонування аспіраційної системи є створення та підтримка в устаткуванні та місткостях заданого розрідження

(вакууму), що виключає вихід пиловітряних потоків у приміщення робочої зони, а викиди знепиленого повітря не призводять до його забруднення вище встановлених норм.

Вентиляційні мережі ернопереобробних підприємств являють собою складну систему, яка впливає не тільки на продуктивність підприємства і якість продукції, але і на витрату електроенергії та собівартість готової продукції.

На підприємстві необхідно розрахувати аспірацію для обладнання, а саме: концентраторів А1-БЗК-18 (в кількості двох машин, які розміщені на третьому поверсі), а також кменевідбірних машин РЗ-БКТ-100 (в кількості двох машин, які розміщені на четвертому поверсі заводу).

Перш за все для проектування нам необхідно побудувати розрахункову схему аспіраційної мережі (Таб. 4.1), на якій буде зображено обладнання для якого необхідно проводити аспірацію, повітропроводи, коліна, трійники через які буде здійснюватись рух повітря, фільтр та циклон. Для зручності всі ділянки повітропроводу розбиваємо на ділянки та відрізки. Вказуємо їх довжини, а також вказуємо кути в трійниках і у вуглових з'єднаннях. Після чого можна починати проводити розрахунок елементів аспіраційної мережі.

Розрахунок аспіраційної мережі знаходиться в додатку В.

2.7 Розрахунок виходу готової продукції.

При помелі зерна вихід борошна і висівок обумовлено видом прийнятого помелу та даними розрахункового виходу відносно зерна, що переробляється. Якість борошна та висівок регламентується галузевим стандартом вказані нормативні документи складають основу технологічного регламенту виробництва борошна [34,35].

Борошномельні заводи виробляють продукцію відповідно до видів помелів і асортименту, передбачених Держкомзамовленням із замовленнями споживачів. Із

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						29
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

зерна пшениці при 75%-му помелівиробляють 60% - вищого гатунку, 15% –І гатунку борошна.

Вихід продукції — це кількістьпродукції, яка утворилась при переробці зерна з певними показниками якості.

Виходи бувають: фактичний,розрахунковий, базисний.

Базисний вихід –це вихід продукції,який ми маємо при базових показниках якості.

Фактичний вихід – це вихідпродукції, який ми отримуємо під час виробництва.

Розрахунковий вихід – це вихідпродукції, який ми розраховуємо при заданих показниках якості [34,35,39].

Визначаємо розрахунковийвихід продукції при хлібопекарному двохгатунковому 75 % помеліпшениці з базисними виходами: 60 % вищого гатунку, 15 % – І гатунку, 22.1 %висівок.

Вихідні дані:

Показники якості зерна,яке переробляють, % (до очищення): вологість – 13,40%; скловидність – 40%; натура(г/л) – 769;смітна домішка – 1,38%; зернова домішка – 3,0% та дрібне зерно – 1,1%.Кількість зерна, яке переробили – 800 000 кг.

В даному прикладі ізвихідних показників якості на вихід продукції впливають вологість, скловидність,натура, смітна та зернова домішки.

Розглянемо порядок розрахункувиходу продукції з використанням скидок та надбавок.

За вологістю. При розрахункувиходів пшеничного борошна в залежності від вологості визначається розрахункове воложення (усушка), виходячи із вихідної вологості перероблюваного зерната прийнятої середньозваженої вологості продукції.

Розрахунок зволоження X (усушку)визначають (в %) за формулою:

(2.1)

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						30
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

В даному прикладі вихідна середньозважена вологість зерна складає 13,28 %, прийнята середньозважена вологість продукції 14,5 %, розрахункове зволоження Х складе:

Надбавку (зі знаком +) до загального виходу борошна та висівки розраховують із рахунку 0,5% за кожний відсоток розрахованого зволоження, що складає: $0,5 \cdot 1,43 = 0,71$ % величину усушки зменшують на ту ж величину (0,71 %).

Величина надбавки (0,71 %) приходить на 97,1 % виходу борошна та висівки, в тому числі:

Для вищого гатунку

Для першого гатунку

Для висівки

За скловидністю. Скловидність складає 45 %, що нижче базисної (50%) на 5 %. За кожний відсоток загальної скловидності м'якої пшениці менше базису (50%) норма виходу борошна зменшиться на 0,05 %. На ту ж величину збільшується вихід висівків.

Розмір знижки (-) на вихід борошна :

$$(50-45) \cdot 0,05 = 0,25 \%$$

в тому числі :

Для вищого гатунку

Для першого гатунку

Розмір надбавок (+) до виходу висівків + 0,25 %

За натурою. За кожний грам натури менше 775 г/л для пшениці знижка з норми виходу борошна складає 0,05 % з відповідною надбавкою на вихід висівків.

Розмір знижки (-) з виходу борошна :

$$(775-760) \cdot 0,05 = 0,75 \%$$

в тому числі :

Для вищого гатунку

Для першого гатунку

Надбавка (+) на вихід висівків 0,75 %

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						31
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

За вмістом смітноїдомішки. За кожний відсоток смітної домішки більше базису (1 %) норма виходуборошна та висівок зменшується на 1 % за рахунок збільшення виходу відходів I і II категорії .

В даному прикладі вмістсмітної домішки складає 1,38 %, тобто вище базисного на $1,38 - 1,00 = 0,38\%$

Розмір знижки (-) з виходуборошна та висівки:

$$0,38 * 1 = 0,38 \%$$

Зниження з виходугатунків:

Для вищогогатунку

Для першогогатунку

Для висівки

Надбавка (+) на вихідвідходів I і II категорії 0,38%

За вмістом зерновоїдомішки та дрібного зерна. Розрахунок ведуть двічі:

1 За кожний відсоток загальної зернової домішки більше базису (1 %) та дрібного зерна знижку ведуть з виходу борошна та висівок 0,35% з відповідним збільшенням відходів I і II категорії.

2 За кожний відсотокзагальної зернової домішки більше базису (1 %) та дрібного зерна знижку ведуть з виходу борошна 0,18% з відповідним збільшенням виходу висівки.

В нашому прикладі зерновадомішка складає 3,0 %, тобто більше базису на 2 %, вміст дрібного зерна 1,1 %.

Тоді, при розрахунку запершим пунктом:

Величина знижки (-) з виходу борошна та висівок

$$(3 - 1 + 1,1) * 0,35 = 1,09 \%$$

в тому числі :

для вищогогатунку

для першогогатунку

для висівок

Вихід відходів I-II категорії більшується на 1,09%.

Величина знижки з виходуборошна за другим пунктом

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						32
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

$$(3-1+1,1)*0,18=0,56\%$$

в тому числі :

для вищого гатунку

для першого гатунку

Вихід висівки збільшується на 0,56 %

Отримані величини знижок і надбавок вносять в акт зачищення ф.117 (таблиця 2.8) і складають суму для кожного виду продукції: спочатку всі відхилення зі знаком +(надбавка), а далі зі знаком – (знижки). Після цього із більшої суми віднімають меншу та ставлять знак більшої величини.

Розрахунковий вихід борошна вищого гатунку складе

$$50 - 1,43 = 58,28 \%$$

Розрахунковий вихід борошна першого гатунку:

$$15 - 0,44 = 14,58 \%$$

Розрахунковий вихід висівки:

$$22,1 + 1,38 = 23,48$$

Норма розрахункового виходу відходів I-II категорії:

$$2,20 + 1,47 = 3,67\%$$

Для не кормових відходів: 0,70%

Для усущки: -0,71%

Таблиця 2.8 винесена у **додатки**

2.8 Розроблення заходів утилізації відходів та захисту навколишнього середовища

Захист здоров'я людей та навколишнього природного середовища від негативного впливу відходів є пріоритетним завданням круп'яного заводу.

Для цього на підприємстві розроблені заходи для безпечної утилізації відходів, а саме:

- сортування відходів по різних бункерах по категоріям;
- термічний вплив з мінімальним виходом шкідливих продуктів горіння.

Так, мучку, легкі домішки, висівки відправляють на виробництво корму для тварин.

Такі відходи як аспраційний пил, сміттєві та мінеральні домішки утилізуються на підприємстві за встановленими нормами.

2.9 Розроблення системи керування виробництвом. Обґрунтування технічних засобів автоматизації і систем керування та міжцехового транспорту

Автоматизація управління виробництвом здійснюється через впровадження на підприємстві спеціальних автоматизованих систем. Для переробних виробничих підприємств необхідні програми, що враховують весь ланцюг технологічних процесів виробничого циклу.

З цим завданням чудово справляються автоматизовані системи керування виробництвом. Для впровадження цих систем було розроблено спеціальний проект з високим рівнем організації, що допоміг врахувати всі тонкощі управління виробництвом. На підприємстві весь технологічний процес автоматизовано та виведено на пульт управління всі технологічними операціями. Зволоження помельної партії зерна пшениці відбувається автоматично. А також подача зерна різної якості для формування помельної партії відбувається через автоматичні регулятори потоків. Обладнання в розмелювальному відділенні також запускається автоматично з пульта управління.

Згідно схеми технологічного процесу відбувається взаємо-зв'язок технологічного обладнання між собою за допомогою транспортних механізмів. Мета комунікаційних споруд – раціональне розміщення обладнання по поверхах і по системах з мінімальною кількістю горизонтальних транспортних механізмів.

При виконанні комунікацій визначають варіанти найбільш доцільного розміщення технологічного обладнання та найкоротшому переміщенні сировини, проміжних продуктів та готової продукції згідно схеми технологічного процесу. Уточнюються розміщення машин при розробці комунікацій, приймальних пристроїв, а також визначається кількість транспортних механізмів. Правильно підібрані комунікації дозволяють знизити витрати та монтаж транспортних механізмів та знизити енерговитрати підприємства та собівартість готової продукції.

Для переміщення сировини, проміжних продуктів та готової продукції на борошномельних заводах передбачають самопливний, механічний та пневматичний транспорт.

Під фактичним кутом нахилу самопливні труби від машини до машини проводять згідно схем технологічного процесу, який повинен бути більше мінімально – допустимого кута. Загалом він має бути менше природнього кута укосу відповідної сировини.

Кожну самопливну трубу проектують у поперечному та повздовжньому розрізах і проставляють її номер, кут нахилу та поверх перевірки у відомості руху продуктів. Труби по яких переміщуються однакові продукти доцільно об'єднувати в одну самопливну трубу після їх виходу з машини, враховуючи те, що при об'єднанні самопливних труб кут між ними не може бути прямим або тупим. Приєднання однієї труби до іншої слід виконувати по напрямку руху продукту під гострим кутом, що становить не менше 40°.

Самопливні труби проектується біля обладнання вертикальними по висоті від підлоги не менше 1,8 м; проводять їх біля продуктопроводів обладнання і між ними, при умові, що не зменшиться при цьому нормативний прохід. Не дозволяється проводити самопливні труби через побутові приміщення, майстерні та бункери. Біля віконних прорізів їх проектують так, щоб вони не перекривали прохід до вікон та дозволяли проводити періодичне очищення віконних рам.

У графічній частині комунікації – поздовжніх перерізах – кожна труба самопливу має свій номер, який проставляється на кожному поверсі біля відповідної труби.

2.10 Розроблення системи менеджменту виробництва

Під системою менеджменту розуміють структурну схему управління виробництвом, внутрішній устрій підприємства, який характеризує склад підрозділів та системи зв'язків, підпорядкованості та взаємодії між ними. При цьому розрізняють загальну структуру виробництва і виробничу.

Структура управління виробництвом – це явище, в рамках якого повинно забезпечуватися цілісність всіх бізнес-процесів. Організаційна структура управління виробництвом – це підпорядкованість, склад та взаємодія, розподіл роботи між підрозділами і керівними органами (рис).

Виробничий процес це сукупність трудових та природних процесів спрямованих на виробництво борошна стандартної якості та кількості згідно заданим помелом та виходом. На формування виробничої структури впливають: характер виробляємої продукції, технологія її виготовлення та продуктивність підприємства, рівень спеціалізації підприємства та його виробничих підрозділів, рівень кооперації виробництва з іншими допоміжними підприємствами, особливості застосовуваних виробничих потужностей.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						36
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		



Рис. Структура управління виробництвом

2.11 Аналіз небезпечних чинників виробництва (передумови до розроблення системи НАССР).

Метою НАССР є аналіз кожного технологічного етапу процесу для встановлення тих фактів, на яких із них існує високий ризик перевищення допустимих рівнів небезпечних речовин у продукті харчування через відхилення у параметрах процесу.

З цією метою на підприємстві проводять аналіз небезпечних чинників виробництва, а саме:

- Проводять ідентифікацію суттєвих небезпечних факторів, характерних для харчових продуктів, та збирають інформацію про їх характеристики;

- визначаються заходи контролю небезпечних факторів, котрі можна застосувати чи вже застосовують щоб запобігти виникненню, зменшення до прийняттого рівня або усунення кожного з небезпечних факторів та на якому етапі технологічного процесу це можна зробити (заходами контролю можуть бути контроль параметрів технологічного процесу, програми-передумови тощо);

- здійснюють оцінку ризику, до уваги беручи серйозність потенційного впливу небезпечного фактора на споживача і виникнення ймовірності його (тобто ймовірність невідповідності на етапі процесу).

ЗОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на борошномельному заводі є важливим елементом, від якого залежить запобігання на виробництві нещасних випадків та формування безпечних умов праці. На заводі функціонує спеціальна служба безпеки, під підпорядкуванням головного інженера, яка розробляє різні заходи, що повинні забезпечити кожному працівникові безпечні умови праці. Також служба з охорони праці контролює рівень безпеки техніки на виробництві, її стан, а також стежить за тим, щоб всі прийняті на підприємство робітники, навчалися безпечним прийомом роботи і проходили усі необхідні інструктажі [22].

3.1 Виробнича санітарія

Промислова вентиляція - один з найбільш потужних засобів оздоровлення умов праці, підвищення її безпеки і продуктивності. Вентиляція створює найбільш сприятливі умови для ефективного ведення технологічного процесу, поліпшення якості продукції, збереження устаткування, зменшення витрати електроенергії. Роль вентиляції не обмежується тільки санітарно-гігієнічним значенням, вона має і велике технологічне, протипожежне і вибухобезпечне значення.

Важливу роль в організації роботи людини має освітлення виробничих приміщень. На реконструйованому борошномельному заводі освітлення виробничих приміщень забезпечує достатню і рівномірну освітленість робочих місць і безпеку праці. Також на підприємстві передбачено аварійне освітлення.

На підприємстві розроблено організаційні, санітарні, гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи, що спрямовані на оздоровлення умов праці,

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		Літ.	Арк.	Аркуші
Розроб.								
Керівник								
Затв.	Андрій ЧЕРНЕГА					Кафедра харчових технологій Уманського НУС		

підвищення продуктивності на всіх стадіях технологічного процесу. Усі працівники проходять щорічний медичний контроль.

3.2 Техніка безпеки при обслуговуванні обладнання

Технологічні процеси прийому очистки та переробки сировини на борошномельному заводі пов'язані із застосуванням великої кількості машин, верстатів, апаратів різних типів і конструкцій.

Під небезпечною зоною машин, верстатів, апаратів, механізмів розуміють простір, в якому постійно або періодично діють або виникають чинники, небезпечні для життя обслуговуючого персоналу.

Рухомі частини обладнання, що представляють небезпеку для обслуговуючого персоналу, огорожені. Знімні і відкидні огороження робочих органів забезпечені блокуванням, припиняє роботу обладнання при зніманні або відкриванні огороження. Для попередження про небезпеку є звукові, світлові і колірні сигналізатори, які встановлені в зонах видимості і чутності персоналу.

Обладнання у виробничих приміщеннях експлуатується зручно і безпечно розміщено для його обслуговування та ремонту. Ширина проходів, пов'язаних безпосередньо з виходами на сходові клітини, і в суміжні приміщення, а також між групами машин, становить не менше 1 м. Машини встановлюють у металевих або бетонних коритах з висотою бортів 50 ... 75 мм. Магнітні колонки представляють собою набір магнітних підків через які проходить продукт. Очищають магніти від налиплих частинок металів за допомогою спеціальних щіток або дерев'яних кребків.

3.3 Повітря робочої зони

На борошномельному заводі при виконанні робіт у виробничих приміщеннях і в робочій зоні можуть виникати шкідливі речовини у вигляді пилу. Вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони систематично контролюється для

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						39
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

попередження можливості перевищення гранично допустимих концентрацій. При цьому відбір проб проводиться при характерних виробничих умовах в зоні дихання, тобто в просторі радіусом до 50 см від обличчя працюючого.

3.4 Електробезпека

В усіх приміщеннях розміщено правила запобігання ураження електрострумом, до того ж, постійно проводяться інструктажі та перевірка знань з електробезпеки. Усі корпуси електричних машин, трансформаторів, апаратів, світильників; приводи електричних апаратів та інші електропристрої мають захисне заземлення.

3.5 Пожежна безпека

Основними завданнями пожежної профілактики є розробка і здійснення заходів, спрямованих на усунення причин, які можуть викликати пожежу; на обмеження розповсюдження можливих пожеж; на створення умов для безпечної евакуації людей та майна на випадок пожежі; на забезпечення успішного гасіння виниклих пожеж.

За пожежною небезпекою борошномельний завод належить до категорії Б і В. У зв'язку з цим на території підприємства передбачена мережа пожежних під'їздів до будівель, споруд і джерел водопостачання та пожежних водоймищ, важливе значення має наявність пожежних депо на території підприємства.

Персональна відповідальність за пожежну безпеку на підприємстві покладається на його керівника, а на виробничих дільницях, у цехах - на майстрів і начальників цехів.

3.6 Вентиляція

Борошномельний завод відноситься до підприємств з посиленою пило забрудненістю. Для того щоб уникнути на підприємстві встановлено систему

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						40
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

аспірації. Очищення повітря аспіраційних і пневматичних мереж в приміщеннях категорії «Б» проводять перед подачею його в вентилятор. Компонування аспіраційних мереж проводять за технологічними лініями, домагаючись мінімальної протяжності повітроводів. Аспіраційне обладнання розміщене у виробничих приміщеннях категорії «Б» і «В» спільно з технологічними і транспортними установками і заземлено. Шафи всмоктуючих фільтрів – вогнетривкі.

Гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу рослинного і тваринного походження в повітрі робочої зони виробничих і складських приміщень відповідають вимогам відповідно до ГН 2.2.5.1313-03 [10, 34].

Висновок:

При проведенні реконструкції на підприємстві ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів» було враховано та проведено заходи, згідно усіх затверджених норм та вимог Законодавства України про охорону праці. Дані заходи покликані на повне запобігання будь яких нещасних випадків при будівництві та подальшій безпечної експлуатації промислових потужностей.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						41
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Реконструкція борошномельного заводу зі збільшенням продуктивності з 270 т/добу до 350 т/добу на базі ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів № 2» в м. Вінниця.

Капітальні вкладення на реконструкцію підприємства включають в себе вартість обладнання, що встановлюється, на об'єкті, що реконструюється.

Розрахунок капітальних витрат на реконструкцію підприємства визначається на основі технічних кошторисів або норм, що розраховується за даними проектних організацій. Вартість 1 м^3 будівель становить 2000 грн, вартість 1 м^2 500 грн.

Розрахунок вартості обладнання. Вартість обладнання визначається за його кількістю та цінами заводів виробників. У вартість обладнання включаються всі витрати на транспортування обладнання. Для визначення капіталовкладень на придбання, доставку та монтаж обладнання складається кошторисно-фінансовий розрахунок. Вартість не врахованого обладнання становить 20% від його вартості.

Визначення витрат на встановлення нового обладнання.

При розрахунках, транспортні витрати можна прийняти на рівні 5 %, заготівельно-складські витрати - 1,25 %, витрати на монтаж - 40 % первинної вартості обладнання.

Вартість підготовки реконструкції будівлі, становить – 1% від загальної вартості робіт.

Виробнича програма підприємства має бути розрахована як у натуральному, так і у вартісному виразі. При цьому необхідно враховувати комплексне використання сировини, споживчий попит на окремі види продукції та виробничу потужність підприємства по окремих видах продукції.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ		
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.							
Керівник							
Консульта							
Затв.	Андрій ЧЕРНЕГА				Кафедра харчових технологій Уманського НУС		

Розрахунок вартості обладнання

п/п	Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання, шт	Ціна за одиницю без ПДВ, тис. грн	Вартість обладнання, тис. грн.	Витрати, тис.грн на			Первісна вартість нового обладнання тис. грн.
					транс портування	загот. складські	монтаж	
1	УРЗ-2	2	7,038	14,08	0,70	0,18	5,63	20,59
2	Сепаратор АСХ-10	1	38,1	38,10	1,91	0,48	15,24	55,72
3	Сепаратор АСХ-5	1	19,95	19,95	1,00	0,25	7,98	29,18
4	Конвеєр гвинтовий У13- БКШ-250 (5,5м)	1	20,844	20,84	1,04	0,26	8,34	30,48
5	Конвеєр гвинтовий У13- БКШ-250 (12м)	1	35,646	35,65	1,78	0,45	14,26	52,13
6	Вальцевий каскад-м 2,2	2	67	134,00	6,70	1,68	53,60	195,98
7	Дисмембратор	8	25,125	201,00	10,05	2,51	80,40	293,96
8	Вимольна машина МВМ-1,5	1	45,498	45,50	2,27	0,57	18,20	66,54
9	Ентолейтор РЗ-БЕР	1	24,791	24,79	1,24	0,31	9,92	36,26
10	Дозатор-витратомір борошна	1	38,3	38,30	1,92	0,48	15,32	56,01
11	Вальцевий верстат А1БЗН-2Н	1	124,98	124,98	6,25	1,56	49,99	182,78
12	Транспортер шнековий	2	14,658	29,32	1,47	0,37	11,73	42,87
	Всього	22		697,19	34,86	8,71	278,87	1019,63

Розрахунок собівартості продукції

Вихідні дані та норми витрат беремо по даним борошномельного заводу ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів» та ринкових цін на відповідні продукти.

Розрахунок зведених витрат на виробництво та реалізацію продукції проводимо за економічними елементами. При цьому елемент матеріальні витрати поділяється на: сировину і основні матеріали; допоміжні матеріали; вартість витрат на енергію.

Норми витрат сировини і матеріалів з урахуванням гранично допустимих витрат приймаються за даними продуктового розрахунку. Вартість основних матеріалів визначається за допомогою цін придбання.

Розрахунок вартості енерговитрат на технологічні цілі

Для розрахунку вартості енерговитрат використовують норми витрат енергоресурсів та води на переробку 1 тони сировини.

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості енерговитрат для підприємства

Вид енергоресурсів	Обсяг переробки зерна за рік, т	Витрати енергоресурсів в розрахунку на 1 т. кВт	Витрати на річний обсяг, кВт	Вартість	
				Одиниці енергоресурсу, грн.	Річного обсягу, тис. грн.
Електроенергія до реконструкції	75487,5	70	5284125	0,7	3 698,89
Електроенергія після реконструкції	90585	70	6340950	0,7	4 438,67

Розрахунок амортизаційних нарахувань

Норма амортизаційних відрахувань – N_a по відповідним групам основних засобів: Устаткування - 24 %:

Визначення показників ефективності проекту

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						44
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

Термін окупності інвестицій визначається як період часу, на протязі якого сума чистого прибутку буде дорівнювати сумі капіталовкладень і суми оборотних коштів.

Таблиця 4.3

Техніко-економічні показники проекту

Показник	Підприємство до реконструкції	Підприємство після реконструкції
Виробнича потужність підприємства, т/добу	270	320
Виручка від реалізованих послуг, тис. грн.	207537,78	252496,63
Обсяг продукції що переробляється	75487,5	90585,00
Обсяг виготовленої продукції	73222,88	87867,4
Прибуток, тис. грн.	1100,25	4881,7
Інвестиції тис. грн.	-	1019,63
Рівень рентабельності, %	-	1,97
Чисельність промислово-виробничого персоналу, осіб	32	32
Термін окупності капіталовкладень, років	-	0,58

Висновок:

Реконструкція борошномельного заводу потужністю 270 т/добу ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів №2» в м. Вінниця є технічно можливою і економічно ефективною.

З таблиці техніко-економічних показників проекту бачимо, що технічне переоснащення є доцільним, так як прибуток становить 4881,70 тис.грн., при рентабельності 1,97%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Айзикович Л.С. Физико-химические основы технологии производства муки. / Айзикович Л.С. – М.: Колос, 1975. – 239 с.
2. Альбом нормалей, машин и оборудования для мельниц, крупяных, комбикормовых заводов и вторичных цехов № 7184. – М.: ЦНИИ Промзернопроект, 1982.
3. Альбом технологический нормалей высокопроизводительного мельничного оборудования № 8722-1. Ч. 1, 2, 3. – М.: ЦНИИ Промзернопроект, 1982.
4. Володин М.Г. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам. / Володин М.Г. – М.: Колос, 1984. – 222 с.
5. Бутковский В.А. Технологии зерноперерабатывающих производств: Учебник для студ. вузов по спец. «Машины и аппараты пищевых производств» / Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. – М.: Интеграф сервис, 1999. – 472 с.: ил. + приложение на дискете.
6. Бутковский В.А. Технологическое оборудование мукомольного производства / Бутковский В.А., Птушкина Т.Е.: Учебное пособие для студ. вузов. – М.: ГП «Журнал Хлебопродукты», 1999. – 208 с.: ил.
7. Вашкевич В.В. Технология производства муки на промышленных и малых мельзаводах / Вашкевич В.В., Горнец О.Б., Ильичев Г.Н. – Барнаул: ОАО «Алтайский полиграфический комбинат», 1999. – 215 с.: ил.
8. Верещинский, А. П. Закономерности измельчения шелушеного зерна пшеницы // Хлебопродукты. – 2012. – № 12. – С. 38–39.
9. Верещинский, О. П. Наукові основи і практика підвищення ефективності сортових хлібопекарських помелів пшениці: дис. ... д-ра техн. наук / О. П. Верещинський. – Київ: НУХТ, 2013. – 388 с.
10. Верещинский, А. П. Подготовка зерна шелушением на мельницах сортовых помолов пшеницы / А. П. Верещинский // Хранение и переработка зерна. – 2009. – № 11. – С. 34–35.
11. Демский А.П. Комплексные перерабатывающие установки. / Демский А.П. – М.: Колос, 1978. – 256 с.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						46
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

12. Демский А.П. Комплексное оборудование мукомольных заводов. / Демский А.П., Птушкина Г.Е., Борискин М.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 215 с.
13. Верещинский, А. П. Шелушение как способ интенсификации водно-тепловой обработки в сотовых помолах пшеницы // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 6. – С. 38–40.
14. Верещинский, А. П. Шелушение пшеницы в технологии сортовых помолов // Хранение и переработка зерна / А. П. Верещинский. – 2008. – № 9. – С. 52–55.
15. Донин Л.С. Справочник по вентиляции в пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 352 с.
16. Единая система технологической документации. Справочное пособие. – М.: Стандарты, 1992.
17. Егоров Г.А. Краткий курс мукомольного и крупяного производства (практ. руководство). / Егоров Г.А. – М.: Хлебпродукт, 1983. – 200 с.
18. Егоров Г.А. Малая мукомольная мельница: Пособие для предпринимателей. / Егоров Г.А. – СПб: ГИОРД, 2006. – 96 с.
19. Егоров Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов. / Егоров Г.А., Мельников Е.М., Максимчук П.М. – М.: Колос, 1984. – 376 с.
20. Задорожний І.М. Товарознавство продовольчих товарів / Зернобобові та зернобобові товари. / Задорожний І.М., Гаврилишин В.В. – Львів: Компакт ЛВ, 2004. — 304 с.
21. Заїнчковський А.О. Економіка підприємств харчової промисловості. / Заїнчковський А.О. – К.: „Урожай”. 1998. – 271 с.
22. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий, сооружений. СНиП 1.02.01-85. – М.: Госкомитет по делам строительства, 1986. – 39 с.
23. Ильчук В., Борец А. Переменная переработка в крупу и муку нескольких видов сырья. // Хлебопродукты. – 2001, № 3. – С.19-20.
24. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами хлебопечения. / Казаков Е.Д. – М.: Колос, 1983. – 352 с.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						47
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

25. Комплектная мельница А1-АВМ-1 для сортового помола зерна пшеницы / Хлебопродукты, 1993, № 11. – С.2-3.
26. Кулак В.Г. Технология производства муки. / Кулак В.Г., Максимчук П.М. – М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 223 с.
27. Кучер М.И. Методичні рекомендації з планування. Обліку і калькулювання витрат обігу заготівельних підприємств. / Кучер М.И., Гайдук Т.Г., Буценко И.М., Богатирьев А.М., Попов Л.П. – К., 2003.
28. Мартыненко Я.Ф. Проектирование мукомольных заводов и крупяных заводов с основами САПР. / Мартыненко Я.Ф., Чеботарев О.Н. – М.: Агропромиздат, 1992. – 239 с.
29. Мацибора В.І. Економіка підприємства: Навч. посібник. / Мацибора В.І., Збарський В.К., Мацибора Т.В. – К.: Каравела, 2008. – 312 с.
30. Мерко И.Т. Структура и эффективность технологических процессов производства муки. / Мерко И.Т., Моргун В.А., Погирнюк Н.Е. – М.: Колос, 1983. – 247 с.
31. Мерко И.Т., Моргун В.А. Наукові основи і технологія переробки зерна. – Одеса: „Друк”. – 2001. – 347 с.
32. Мерко И.Т. Технология мукомольного и крупяного производства. / Мерко И.Т. – М.: ВО „Агропромиздат”, 1985. – 288 с.
33. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу „Технологія борошномельного виробництва” / Укладачі: Є.А.Дмитрук, О.А.Чорний, Н.П.Матвієнко. – Умань: УДАУ, 2008. – 49 с.
34. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу „Технологія борошномельного виробництва” / Укладачі: Є.А.Дмитрук, О.А.Чорний, Н.П.Матвієнко. – Умань: УДАУ, 2008. – 21 с.
35. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу „Технологічний контроль виробництва зерно продуктів” / Укладачі: В.Ф.Грибелінікова, Н.П.Матвієнко. – Умань: УДАУ, 2008. – 86 с.

36. Методичні вказівки до виконання дипломних проектів „Проектування борошномельних і круп'яних заводів” / Укладачі: Є.А.Дмитрук, Н.П.Матвієнко, О.А.Чорний. – Умань: УДАУ, 2008. – 18 с.

37. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проекту „Розрахунок аспіраційної мережі” для студентів спеціальності 7.091701 / П.О.Кравчук. – Умань: УДАУ, 2008. – 24 с.

38. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів / Укладач: О.Г.Мачушенко. – Умань: УДАУ, 2008. – 36 с.

39. Методичні вказівки до виконання розділів дипломного проекту „Автоматичний контроль і регулювання виробничих процесів”, „Інженерно-технічне забезпечення підприємства”. – Умань, 2003. – 40 с.

40. Моргун В.А. Улучшение хлебопекарский качеств муки. – К.: «Урожай», 1991. – 136 с.

41. Моргун В.О. Кількісні та якісні показники муки 75 % -ного помелу зерна пшениці/ В.О Моргун, Л.Я. Ковтун // Зернові продукти та комбікорми – 2007. - №2. – С.22-24.

42. Моргун В.О. зверніть увагу на нові сорти пшеничного борошна/ В.О. Моргун, Л.Я // хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2007. - № 11. – С.25-26.

43. Морозвський В. Ознайомтесь з новим млином // Зерно і хліб. – 2002, Кол. – С.48-49.

44. Мухаметзянов Р.Х. Производство муки на минимельнице. – М.: Хлеб – продинформ, 2000. – 270 с.: ил.

45. Нормы технологического проектирования мельничных предприятий на комплексном высокопроизводительном оборудовании. ВНТП 03-85 Минзаг СССР. – М.:, 1986. – 31 с.

46. Петрович Й.М. Економіка підприємства / Петрович Й.М– Львів: „Новий світ-2000”, 2004. – 678 с.

47. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах / Стрій В.А., Прошко Г.Д., Левченко В.І. та ін. – К.: КІХ, 1998. – 154 с.

48. Правила проектування аспіраційних установок підприємств по зберіганню та переробці зерна / Одеса – Київ, 1995. – 130 с.

49. Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню і переробці зерна Міністерства хлібопродуктів СРСР.

50. Проектирование зерноперерабатывающих предприятий с основами САПР, под ред. Мерко И.Т. / Мерко И.Т., Погирион Н.Е., Касьянов В.В., Чакар А.П. – М.: Агропромиздат, 1989. – 367 с.

51. Птушкин А.Т. Автоматизация производственных процессов в отрасли хранения и переработки зерна. / Птушкин А.Т., Новицкий О.А. – М.: ВО „Агропромиздат”, 1995. – 246 с.

52. Птушкина Г.Е. Высокопроизводительное оборудование мукомольных заводов / Птушкина Г.Е., Товбин Л.И. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 287 с.

53. Пшеница и оценка ее качества / под ред. Кузьминой Н.П., Любарского Л.И. – М.: Колос, 1968. – 496 с.

54. Садовский Г.Н. Методические указания к выполнению технологической части технического перевооружения мукомольных заводов / Садовский Г.Н., Погирюк Н.Е. – Одесса: ОТИПП, 1988 – 59 с.

55. Садовский Г.Н. Методические указания к соблюдению требований стандартов в курсовом и дипломном проектировании. – Одесса: ОТИПП, 1989. – 51 с.

8. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах / Стрій В.А., Прошко Г.Д., Левченко В.І. та ін. – К.: КІХ, 1998. – 154 с.

9. Правила проектування аспіраційних установок підприємств по зберіганню та переробці зерна / Одеса – Київ, 1995. – 130 с.

10. Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню і переробці зерна Міністерства хлібопродуктів СРСР.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						50
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

- 11.Проектирование зерноперерабатывающихпредприятий с основами САПР,
под ред. Мерко И.Т. / Мерко И.Т., Погирион Н.Е., Касьянов В.В., Чакар
А.П. – М.: Агропромиздат, 1989. – 367 с.
- 12.Птушкин А.Т. Автоматизацияпроизводственных процес сов в отрасли
хранения и переработки зерна. / Птушкин А.Т., Новицкий О.А. – М.: ВО
„Агропромиздат”, 1995. – 246 с.
- 13.Птушкина Г.Е.Высокопроизводительноеоборудование мукомольных
заводов / Птушкина Г.Е., Товбин Л.И. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. –
287 с.
- 14.Пшеница и оценка ее качества / под ред.Кузьминой Н.П., Любарского Л.И.
– М.: Колос, 1968. – 496 с.
- 15.Садовский Г.Н. Методические указанияк выполнению технологической
части технического перевооружениямукомольных заводов / Садовский Г.Н.,
Погирюк Н.Е. – Одесса: ОТИПП, 1988 – 59 с.
- 16.Садовский Г.Н. Методические указани к соблюдению требований
стандартов в курсовом и дипломномпроектировании. – Одесса: ОТИПП,
1989. – 51 с.

