

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

**Інститут (факультет) ІННІТІ ім. акад. І.С. Гулого
Кафедра мехатроніки та пакувальної техніки**

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

_____ Блаженко С.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«14» червень 2021р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Соколенко А.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«14» червень 2021р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 131 Прикладна механіка
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Прикладна механіка

на тему Реконструкція ділянки виробництва печика з модернізацією
формульовального пристрою продуктивністю 300кг/хв і вузла вкладання продукції в
ящики.

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ПМ-4-1

Тарасюк Олександр Юрійович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Костін Володимир Борисович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім. акад. І.С.Гулого

Кафедра мехатроніки та пакувальної техніки

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 131 Прикладна механіка
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Прикладна механіка
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МПТ

Соколенко А.І.

“30” 03 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Тарасюк Олександр Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики.

керівник роботи Костін Володимир Борисович,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “30” 03 2021 року №227-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 28.05.2021

3. Вихідні дані до роботи 1 Вид обладнання – машина для вкладання пляшок
2 продуктивність – 24 тис./год. 3 Тип приводу -електромеханічний

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Анотація. Вступ. 1 Вивчення стану питання літературних джерел інформації та постановка задачі проектування 2.Техніко-економічне обґрунтування 3.Розрахункова частина 4.Монтаж та обслуговування машини 5.Технологія виготовлення деталі 6.Охорона праці. Висновки. Література.

5. Перелік графічного матеріалу

1. Пристрій для формування печива.

2 Формуючий блок.

3 Конвеєр відведення фасованого печива.

4 Пристрій завантаження печива в ящики.

5 Привод конвеєра з будованою фрикційною муфтою

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
ТОМ			

7. Дата видачі завдання 30.03.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ.	09.04.2021	
2	Літературний огляд	11.04.2021	
3	Техніко економічне обґрунтування	09.04.2021	
4	Розробка кінематичної схеми	14.04.2021	
5	Технічні розрахунки	17.04.2021	
6	Лист 1	22.04.2021	
7	Лист 2	26.04.2021	
8	Лист 3	29.04.2021	
9	Лист 4	01.05.2021	
10	Лист 5	07.05.2021	
11	Монтаж експлуатації	13.05.2021	
12	Опис блоку управління машиною	17.05.2021	
13	Охорона праці	20.05.2021	
14	Висновок	23.05.2021	
15	Список використаної літератури	27.05.2021	

Здобувач

(підпис)

Тарасюк О.Ю.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Костін В.Б
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Анотація.....	
Вступ.....	
1. Аналіз технічної літератури , конструкції та патентів пристроїв формування печива.....	
2. Обґрунтування завдання на проектування.....	
3. Техніко-економічне обґрунтування проекту.....	
4. Опис модернізації пристрою для формування печива. Конструкція та принцип дії.....	
5. Конструкторські та технологічні розрахунки.....	
6. Монтаж, ремонт і експлуатація пристрою.....	
7. Охорона праці.....	
Висновки.....	
Література.....	

					<i>ДП</i>	<i>ПЗ</i>		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Тарасюк ОЮ				1	2	
Перевір.		Костін ВБ						
Затверд.						ННІТІ НУХТ		
		Соколенко АІ						

Проект є індивідуальною сучасною розробкою, яка вирішує актуальні питання для підприємства і промисловості в цілому, такі як впровадження нових технологій, збільшення обсягів виробництва, розширення ринків збуту, надання нових робочих місць.

Проект складається з пояснювальної записки на ___ стор., та графічної частини 5 креслень формату А1. На першому та другому листах виконані креслення пристрою для формування печива (загальний вид та вузли), на третьому листу показаний модернізований пристрій для дозування і пакування печива в картонні ящики, на четвертому листі представлена конструкція конвеєра для ящиків з вбудованою в приводний барабан запобіжною муфтою . Окремо на п'ятому листі представлено послідовність технологічних операцій з виготовлення деталі вагового дозатора.

Виконаний огляд літературних джерел і конструкцій аналогів схожої техніки, відповідні технологічні і конструкторські розрахунки, а також техніко – економічне обґрунтування показало доцільність та економічність запропонованої модернізації. Цьому сприяли також матеріали з охорони праці і техніці безпеки, опис монтажу , ремонту та експлуатації обладнання ділянки.

Ключові слова: ФОРМУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ, ПЕЧИВО, ДОЗУВАННЯ ВАГОВЕ, ПАКУВАННЯ В КАРТОННІ ЯЩИКИ.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Великий асортимент кондитерських виробів в наш час мають лише великі хлібозаводи та кондитерські фабрики. Це дозволяє їм досить впевнено почувати себе на ринку та проводити гнучку цінову політику. Невеликі ж заводи продтоварів, міні-пекарні, яких за часи незалежності України створилося дуже багато, так званий малий та середній бізнес, мають обмежені матеріальні ресурси. Вони не можуть вкладати значних коштів в розвиток свого виробництва, особливо для придбання новітньої сучасної техніки. Тому їх асортимент досить невеликий і вони конкурують з потужними виробництвами лише за рахунок транспортних витрат та низької заробітної плати своїх робітників. Значна кількість з них, на даний час, знаходиться у скрутному становищі. Враховуючи, що на малих підприємствах працює велика кількість людей (вони розташовані в селах та невеликих містечках, де зараз існує проблема з працевлаштуванням), задача модернізації існуючого обладнання для виробництва нових хлібобулочних і кондитерських виробів з метою розширення асортименту малих підприємств та підвищення їх конкурентоспроможності є дуже актуальною.

В даному дипломному проекті представлений проект реконструкції ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики. В результаті реконструкції отримані невеликі за розмірами формуючий печиво пристрій та дозуючий і пакувальний пристрій. Ці машини надійні в роботі,

Змн.		Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ДП			ПЗ		
Розроб.		Тарасюк ОЮ				Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Костін ВБ								1	2
Затверд.									ННІТІ НУХТ ПМ-4-1		
		Соколенко АІ									

їх доцільно використовувати в невеликих цехах малих підприємств. За допомогою формуючого пристрою можна випускати різні по формі та рисунку види печива використовуючи більшу частку вже існуючого обладнання даних виробництв.

Модернізоване обладнання добре вписується у комплекси існуючих ліній, тому що підготовчі операції та випікання печива можна проводити на обладнанні, яке вже є на підприємствах і використовується для випікання інших хлібобулочних виробів. Відповідно вкладення коштів на необхідну реконструкцію виробництва з метою підвищення його конкурентоспроможності будуть невеликі.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

1. Аналіз технічної літератури , конструкції та патентів пристроїв формування печива.

Конструкції машин і пристроїв для формування

Випуском обладнання для формування плоского печива займається дуже багато фірм закордонного і вітчизняного виробництва. Розглянемо з метою з'ясування переваг і недоліків а також напрямків розвитку машини які найбільше експлуатуються на виробництвах .

Ротаційні формуючі машини (рис. 1, 2) призначені для отримання із цукрового тіста заготовок печива визначеної форми і розмірів з рисунком на поверхні.

Існують різні машини великої і малої продуктивності. Ротаційні машини великої продуктивності мають однакову формуючу частину і відрізняються тільки способом виходу заготовок. Наприклад, у ШРМ вихід заготовки на сітчастий транспортер одно стрічкової печі, показаний на рис. 1. Принцип роботи практично однаковий.

Транспортером тісто подається в завантажувальну воронку 7. В ній тісто захоплюється рифленим валком 6 і формуючим ротором 10. Ротор має комірки, які заповнені пластмасою або оловом, з відштампованою формою для заготовки печива. Рифлений валок запресовує тісто у формочки. Ніж 4 очищує ротор від лишнього тіста. Залишається лише тісто у формочках. Тісто, зняте ножом з ротора, налипає на рифлений валок у вигляді шару.

					Реконструкція ділянки виробництва печива			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасюк ОЮ			Аналіз існуючого обладнання формування заготовок плоского печива.	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Костін ВБ				1	15	
Реценз.						НУХТ ННІТІ ПМ-4-1		
Н. Контр.								
Затверд.								

Частина тіста відлипає від валка і падає на лоток 2. Для регулювання густини запресовування тіста у формочки підшипники рифленого валку переміщуються черв'ячна-гвинтовим механізмом 5. Із зменшенням зазору збільшується густина тіста. Положення ножа 4 регулюється черв'ячна-гвинтовим механізмом 3.

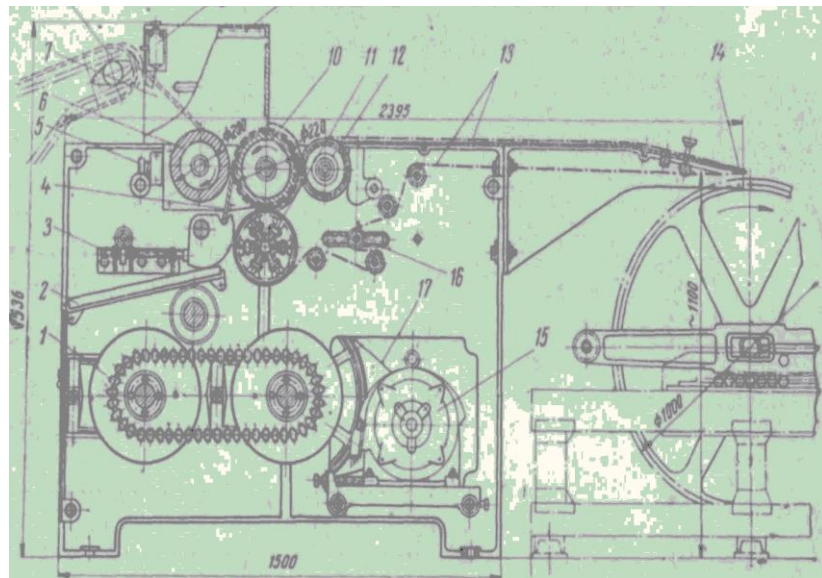


Рис. 1. Ротаційна машина ШРМ

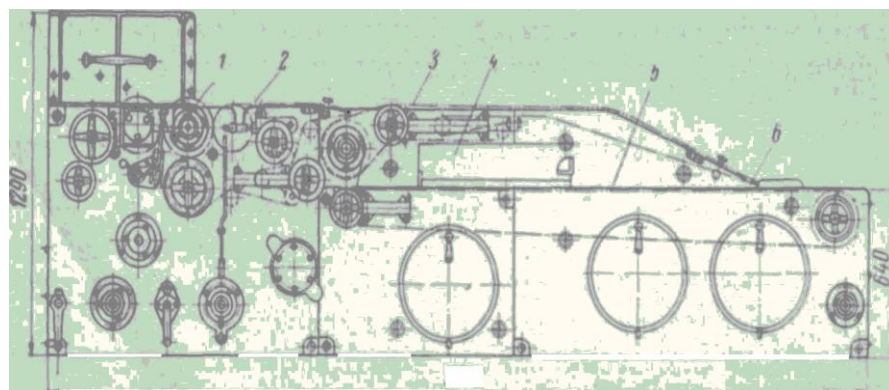


Рис. 2. Ротаційна машина РМБ

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Стрічка 13 огинає ведучий барабан 11, формуючий ротор 10, направляючий барабан 12 і направляючий ніж 14. Ведучий барабан складається і сегментів з гумою. Вони прижимають стрічку до заготовок у комірках ротора. Прилипання заготовок до стрічки більше, ніж до комірок, тому при відході стрічки від направляючого ножа заготовки переходять сітку одно стрічкової печі. Стрічка 13 натягується пристроєм 16. Машина приводиться в рух від електродвигуна 15 за допомогою передачі 17 і варіатора швидкості 1. Ними регулюється швидкість всіх робочих органів. Швидкість стрічки 13 додатково регулюється змінами положення розсувних сегментів ведучого барабану 11. Система завантаження сировини в формуючий пристрій машини має захисну решітку 9. При її підйомі вимикач 8 виключає електродвигун та електромережу. Перехід від одної форми заготовок до другої супроводжується простою заміною ротора.

Ротаційна машина РМБ-1 рис. 2 укладає заготовки на противні. В неї такий же формуючий механізм 1, як у машини ШРМ, відштамповані заготовки транспортером 2 завантажують стрічку 3 на транспортер для передавання. При огинанні стрічкою ножа 6 заготовка поступає на спеціальні листі (противні) , які подаються ланцюговим конвеєром 5. На його ланцюг противні завантажуються через бокове вікно 4. Між противнями, які рухаються по транспортеру є зазор. Довжина кола ротора машини рівна кроку противнів на транспортері або відстані між упорами ланцюга. Формочки на роторі є лише на колу , яка відповідає довжині противня. На роторі є спеціальна полоса без формочок. Її ширина рівна зазору між противнями.

Технічні характеристики описаних машин наведені в таблиці №1.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця №1

Технічні характеристики машин для формування печива

Показники	Марка машини				
	ШРМ	РМБ	РМБ-2	РПМ-2	РПМ-3
Продуктивність, кг/год	875	375-1000	330-100	85	90-180
Довжина ротора, мм	850	650	650	144	280
Діаметр ротора, мм	625	220	220	202	202
Кутова швидкість ротора, рад/с	-	1,2-2	1,2-2	1	0,5-1
Потужність електродвигуна	4,5	3,5	4,5	0,6	1,0

Продовження таблиці 1

Габаритні розміри, мм:					
Довжина	2395	3770	9435	890	1840
Ширина	1705	1600	3062	570	530
висота	1535	1290	1290	663	1300
Маса машини	2010	1780	9580	150	312

Більш сучасною, досить компактною, але зі значно меншою продуктивністю є машина ДМЛ-1000. Характеристики машини ДМЛ-1000 (рис. 3) представлені в таблиці №2.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

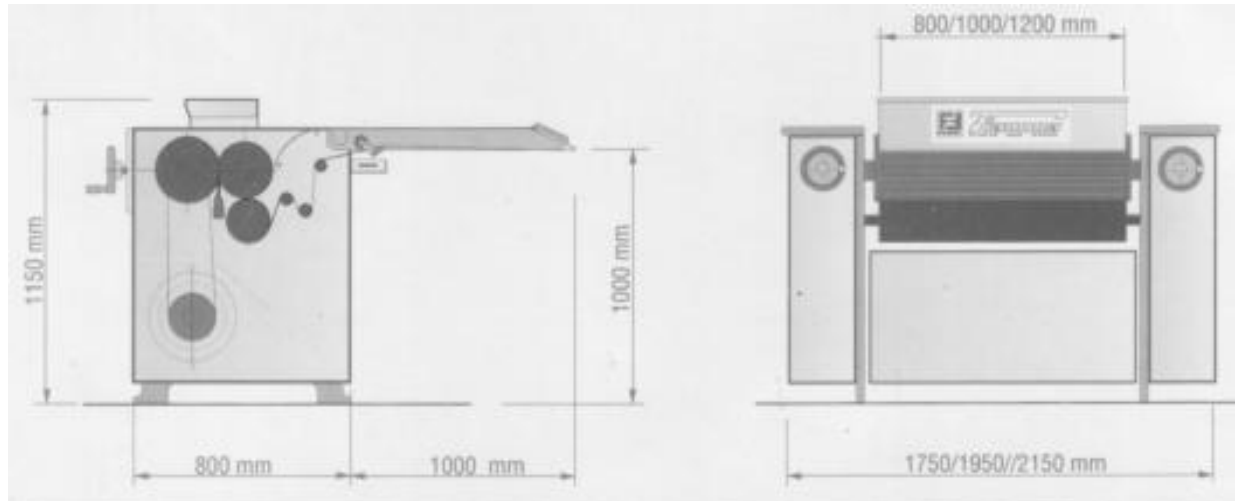


Рис .3. Формовочна машина ДМЛ-1000.

Технічні характеристики машини ДМЛ-1000 для формування печива

Таблиця

№2

Потужність приводу	3
Тиск пресування, атм	6
Напруга, В	380-415

Фірма “Росс” (Україна) випускає машину УФСП-0,75 для формування цукрового печива.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

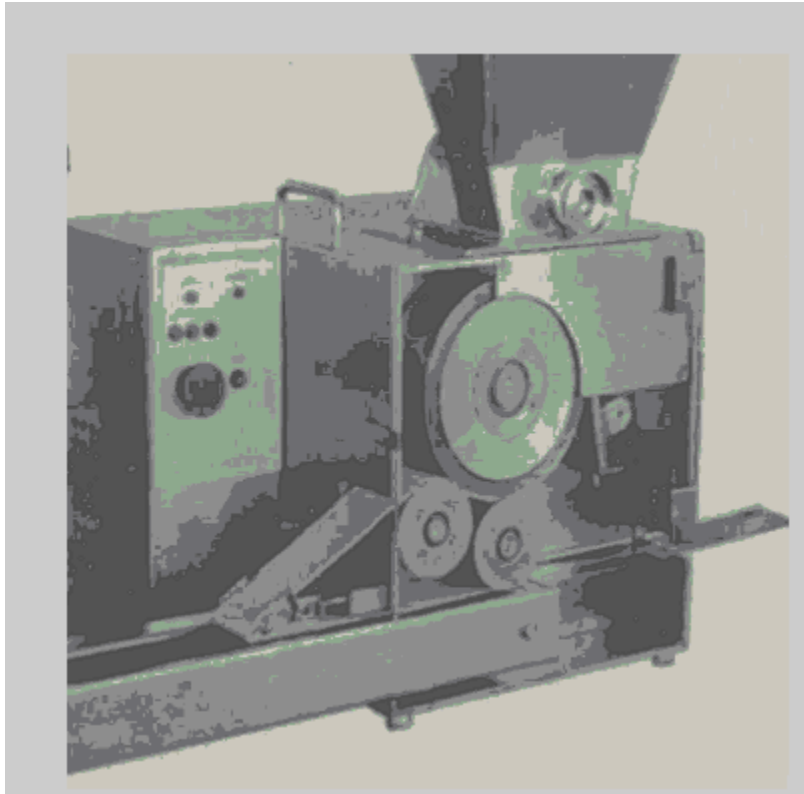


Рис. 4. Машина УФСП-0,75 для формування цукрового печива фірми “Росс” (Україна).

Технічні характеристики машини УФСП-0,75 для формування печива

Таблиця №3

Технічні характеристики	УФСП-0,75
Продуктивність, кг/год	38
Потужність, кВт	0,75
Габаритні розміри, мм	1000x4300x700
Вага, кг	90

Із аналогічного закордонного обладнання необхідно виділити машини фірми “Padovani” , Італія. Для плоского печива

випускаються машини двох моделей: модель R1/R2, модель R2, які відрізняються тільки способом виходу заготовок. Технічні характеристики представлені в табл.№3.

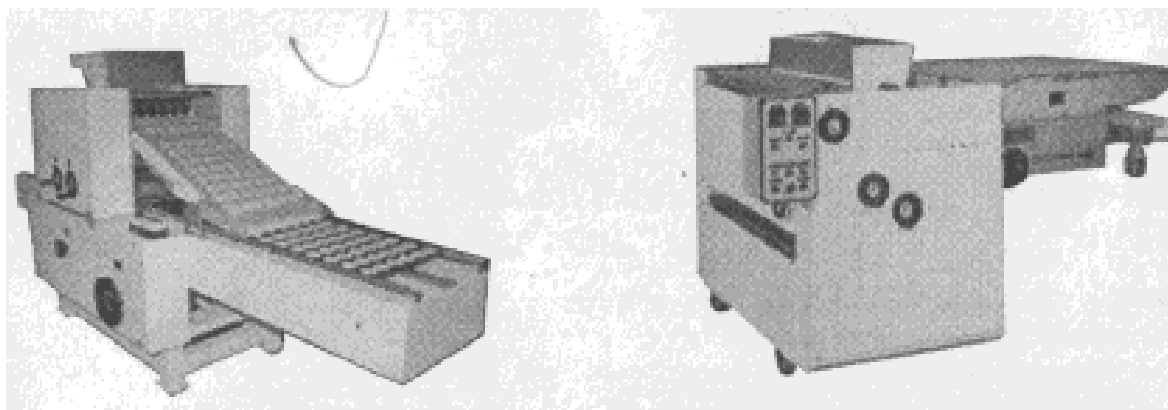


Рис. 5. Формовочна машина для виробництва цукрового печива фірми “Padovani”(модель R1/R2, модель R2), Італія.

Технічні характеристики машин для виробництва печива фірми “Padovani”

Таблиця №4

Технічні характеристики	R1/R2	R2
Продуктивність, кг/год	180	300
Потужність, кВт	0,75	0,75
Габаритні розміри, мм	2600x750x1300	2600x950x1300
Габаритні розміри противнів, мм	250x600x800	360x450x600
Вага, кг	500	650

Більш потужною є машина італійського виробника яка представлена на рис. 6. Дана конструкція моделі HLB призначена для формування галетного печива. Цей автомат може працювати, як для укладки на противні так і на стрічку.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

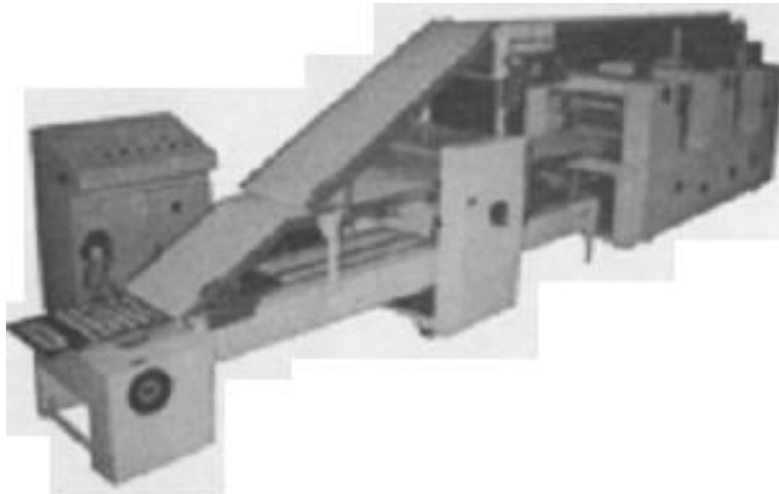


Рис. 6. Формовочна машина для виробництва галетного печива фірми “Padovani”(модель HLB), Італія.

Ще одна відома італійська фірма “Lazer” представляла на останніх виставках ротаційну машину для здобного і цукрового печива з верхнім способом виходу заготовок. За схемою формування заготовок печива дана машина аналогічна вище розглянутим.



Рис. 7 Машина для формування печива здобного і цукрового фірми “Lazer” (Італія).

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики машин для виробництва печива фірми
“Lazer”

Таблиця №5

Технічні характеристики	
Напруга, В	380
Потужність, кВт	1,7
Продуктивність, кг/год	до 300
Габаритні розміри, мм	2600x750x1300
Вага	650

Як видно з аналізу більшість машин які використовуються на виробництвах ротаційного способу формування.

Крім пристроїв для формування заготовок печива на ділянках кондитерських виробництв використовують взаємозв'язане з формуючими блоками і інше обладнання без якого ефективна робота не можлива. Так для зменшення використання ручної праці широко використовуються машини для укладання печива (рис. 8).

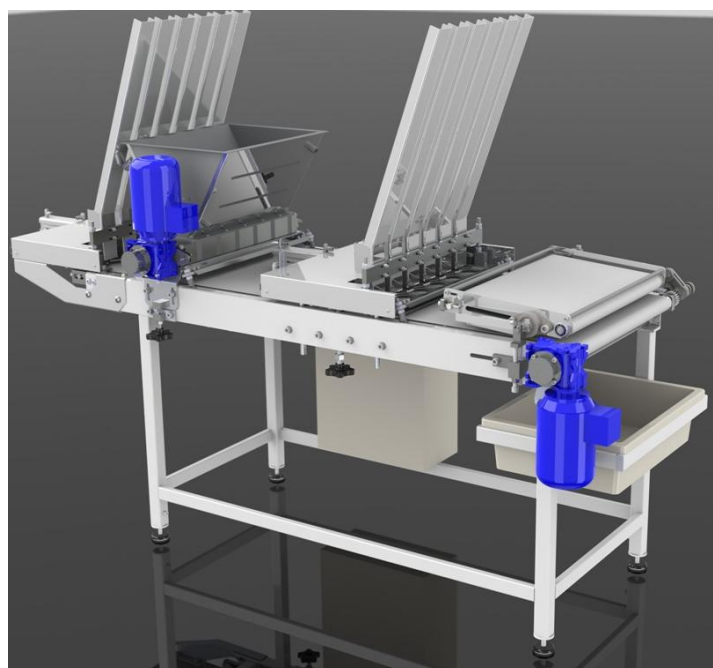


Рис. 8 Машина дл укладання печива

					Арк.
					8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Функція машини для укладання печива полягає в зборі печива з охолоджуючого конвеєра, вирівнюванні відповідно до розташування в смузі і укладанні його на крайку або з перекриттям для спрощення подальшої роботи. Робота укладальної машини такої конструкції може бути поліпшена, якщо відстань між рядами підігнано спеціально під неї. Для цього може використовуватися конвеєр для подачі в зону укладання з окремим приводом. Перед укладальною машиною іноді корисно мати пристрій для зменшення кількості смуг (потоків печива), що дозволяє зменшити кількість смуг складеного печива, що зручно для подальшої роботи. Безпосередньо перед укладанням печива воно зазвичай перевантажується на горизонтальний конвеєр по гравітаційному спуску що має ребрами для відхилення печива. Завдання цього пристрою (стеккера) – забезпечити правильну орієнтацію печива і в процесі перевантаження вирівнювати його положення (особливо прямокутного печива). Вирівнювання круглого печива не викликає особливих проблем, але овальне і не зовсім квадратне печиво може створювати великі проблеми при подальшій обробці, якщо воно не укладено одноманітно. Укладання може бути виконана різними способами, але основні - це храповикове укладання, «монетне» укладання та укладання «кидком».

Принцип роботи машин за третьою схемою заснований на прискореному русі, виконавчий орган такої машини викидає кожне печиво вперед через попереднє. Укладальники такої конструкції можуть вести укладку з дуже великими швидкостями і перевершують в цьому відношенні інші типи машин . Храповиковій укладальник дозволяє «більш вертикально» укладати печиво, але така орієнтація може бути досягнута і з іншими типами укладачів під час перенесення на стрічку з більш повільним рухом для

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вертикального укладання або при укладанні на віброуючі похилі конвеєри.

Вібраційні конвеєри стали популярним останнім часом і є корисним засобом укладання і подачі печива в механізми подачі пакувальних машин. Ці конвеєри в формі жолоба (U-образні) з однією смугою мають плавний нахил, і печиво, яке надходить на них, транспортується і укладається (збирається в стопки). Їх додаткова перевага полягає в тому, що вони можуть бути проміжною ланкою - накопичувачем, оскільки складене печиво займає набагато менше місця, ніж транспортується в плоскому положенні. Якщо пакувальна машина зупиняється на короткий час, печиво може накопичуватися, і при цьому ніякого видалення печива вручну не потрібно.



Рис. 9. Пакувальний стіл

Укладальна машина завжди укладає печиво безпосередньо на пакувальний стіл. Висота цього конвеєра повинна відповідати зросту операторів сидять або стоять поруч з ним і перевантажують печиво в пакувальну машину окремі пакети, банки або лотки. Направляючі сталеві смужки зазвичай встановлені на відповідній відстані поперек пакувального столу для збору печива з різних полос від укладальника і підтримки їх порядку вздовж пакувального столу.

						Арк.
						1
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо подача печива в пакувальні машини, машини для додавання різної начинки і т. п. , відбувається автоматично, пакувальний стіл також служить накопичувачем на випадок перерв у роботі технологічного ланцюга по виробництву печива або на фасувальних операціях. Існує система завантаження на стіл пакування того печива яке за різними причинами бракується (з відкритих дефектних або «недоважених» пачок, а також зі складених на піддони виробів, виготовлених раніше, коли пакувальна машина була зупинена тощо. .

Печиво, яке за якою причини не було упаковано або не склалося на піддони, буде падати в кінці пакувального столу і далі збирається у відповідну тару. При ефективній роботі досягати кінця пакувального столу повинен тільки непридатний для упаковки продукт.



Рис. 10. Пристрій для зміни кількості рядів печива при укладанні

Може виявитися доцільним змінити кількість смуг печива, що надходять після різальної машини, так, щоб воно відповідало

						Арк.
						1
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількості систем подачі пакувальних машин, кількості працюючих операторів, або для змішування печива з різних рядів для отримання більш постійної маси упаковок печива.

В даний час вже сконструйовано багато пристроїв для зменшення і збільшення кількості смуг і їх розподілу. В основному вони представляють собою просто дефлектори, що штовхають печиво в сторони, не зупиняючи їх руху вперед. Для компенсації відхилення смуг в результаті відхилень у русі стрічки були впроваджені електричні сенсори пристрої, що стежать і т. п.

Так використовуючи відносно недорогі мікроелектронні пристрої, є можливість реалізувати:

- * Програмування пакувальних машин;
 - * Пристрою подачі для збирання печива впоперек шпальт для вирівнювання маси;
 - * Регулювання приладів зменшення кількості смуг відповідно до вимог груп пакувальних машин, що працюють паралельно (з можливістю зупинки будь-який з машин);
 - * Організація логічної послідовності зупинок установки для обслуговування,
 - * Відхилення виробів за виникненні затримки в зоні упаковки.
- Можуть бути передбачені також аварійні сигнали для виклику персоналу при досягненні межі можливостей автоматичних засобів. За допомогою зазначених шляхів трудовитрати в пакувальній зоні можуть бути істотно зменшені, що значно підвищує ефективність установки.

Контроль технологічного процесу

Якщо форма печива постійна, робота з МКІ і процес охолодження виконуються в усіх відношеннях більш ефективно.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Раніше цей досягалося постійним контролем всього технологічного процесу. З ростом автоматизації операції переміщення і робота пристроїв подання вертикальних пакувальних машин в наслідок незначних відхилень розмірів виробів стають все меншими. Щоб операція відбраковування некондиційних виробів і своєчасного виявлення нестандартних розмірів, а також для прийняття коригувальних заходів були ефективні, потрібен ретельний контроль виході із печі. Інакше укладання в піддони і повернення некондиційного продукту стають непропорційно трудомісткими.

Значний внесок в ефективність роботи обладнання для транспортування МКІ може внести застосування базових форм виробів. Наприклад, керувати рухом круглого печива дуже просто, але відхилення від заданої форми, наприклад трохи овальне або навмисно зроблене овальним печиво створює проблеми при укладанні. Ті ж проблеми виникають з печивом квадратної форми. Прямокутні за формою вироби за складністю їх виготовлення йдуть відразу після круглої форми. .

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Обґрунтування завдання на проектування.

Аналізуючи типові конструкції машин для виготовлення печива можна зробити слідуючі висновки:

- основна маса цих машин майже всіх типів та діапазонів продуктивності випускається за кордоном. Однак ці машини дуже дорогі і не у всіх вітчизняних підприємствах для їх придбання є кошти;
- використання машин закордонного виробництва пов'язано із узгодженням технологічних умов на виготовлення тих чи інших кондитерських виробів. А це іноді не можливо так як деякі компоненти які використовуються за кордоном заборонені на Україні;
- для невеликих підприємств та хлібопекарень доцільним було б не придбання нової техніки, а модернізація існуючого обладнання. При модернізації потрібно зменшувати металоємність та енергоємність існуючого обладнання, реалізувати можливість випуску на даному обладнанні нових продуктів, які користуються попитом у споживачів

					Реконструкція ділянки виробництва печива			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасюк ОЮ			Обґрунтування завдання на проектування	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Костін ВБ					1	1
Реценз.						НУХТ ННІТІ ПМ-4-1		
Н. Контр.								
Затверд.								

3. Техніко-економічне обґрунтування проекту

В даний час у споживачів користуються високим попитом штучні кондитерські вироби (печиво, пряники і ін.). А це в свою чергу вимагає розробку та впровадження у кондитерське виробництво надійних, високопродуктивних та недорогих машин, з якісними технічними і експлуатаційними характеристиками.

При цьому розробка нового обладнання повинна проводитись з врахуванням існуючих трудових і матеріальних ресурсів, їх раціональному використанню. При проектуванні треба враховувати також існуючі прогресивні технології і техніко-економічні показники діючого сучасного обладнання, можливість їх зміни в напрямку збільшення або поліпшення якості технічних показників на всіх стадіях конструювання і впровадження у виробництво.

При конструюванні необхідно застосовувати зносостійкі і дешеві конструкційні матеріали, що дозволять знизити масу пристрою якій проектується, збільшити швидкість робочих органів, підвищити продуктивності.

В даному дипломному проекті модернізована конструкція пристрою для формування плоского печива продуктивністю 300 кг/год , а також розв'язані ряд технічних проблем, необхідних для ефективної роботи ділянки з виробництва печива. Модернізований пристрій має деякі технічні і експлуатаційні переваги порівняно з аналогічними конструкціями закордонного і вітчизняного виробництва. Пристрій є ефективним у відповідному діапазоні потужностей, досить економічним. Впровадження модернізованого пристрою у виробництво дозволить отримати відповідний прибуток

					Модернізація пристрою для формування печива			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасюк О Ю			Техніко-економічне обґрунтування	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Костін ВБ					1	1
Реценз.						НУХТ ННІТІ ПМ-4-1		
Н. Контр.								
Затверд.								

4. Опис модернізації пристрою для формування печива. Конструкція та принцип дії.

Пристрій для формування плоского печива (рис.) складається із наступних вузлів та модулів: бункера; роторів для нагнітання та формування печива; конвеєра для зняття печива з комірок формуючого ротору; конвеєра для подачі лотків, в які укладається печиво; привода. В склад ділянки для виробництва печива також входять: конвеєра для переміщення картонних ящиків, готового печива та заготовок; Бункер для зберігання продукції насипом; ваговий дозатор та ін.

Працює пристрій наступним чином. Підготовлене тісто подається в завантажувальний бункер 1. Тут тісто захоплюється рифленим валком 2 і формуючим ротором 3.. Ротор має відштамповані комірки для заготовок печива, які заповненні адгезійним матеріалом (пластмасою), який необхідний для швидкого випадання заготовок печива при повороті на відповідний кут останнього. При зтягуванні тіста в простір між рифленим валком і ротором для формування печива, останній запресовує тісто у комірки. Для очищення формуючого ротору від залишків тіста застосовується ніж. Ніж очищує ротор від лишнього тіста, а залишається тільки тісто в комірках. Відповідно тісто, яке зняте з ротора налипає на рифлений валок у вигляді шару. Щільність запресовування регулюється зміною зазору між рифленим валком і формуючим ротором і в результаті налипання відповідного шару на рифлений валок відбувається більш щільне запресовування тіста в комірки.

					Модернізація пристрою для формування печива			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасюк ОЮ			Реконструкція ділянки печива з модернізацією пристрою для формування	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Костін ВБ					1	4
Реценз.						НУХТ ННІТІ ПМ-4-1		
Н. Контр.								
Затверд.								

Схема конвеєра 4 для зняття печива при впаданні з комірок розроблена таким чином, що ротор для формування при повороті на відповідний кут контактує з стрічкою конвеєра.

Ротор прижимається стрічкою, але так як прилипання до стрічки більше ніж прилипання в комірках, тому сформована заготовка печива при відході від ротора для формування випадає на стрічку.

Конвеєр подає заготовки на конвеєр подачі лотків, в які і укладається печиво. Між лотками є необхідний зазор. Довжина кола формуючого барабану рівна кроку лотків та конвеєрі. Це досягається необхідною зоною на формуючому роторі яка не має комірок.

Привод здійснюється від мотор-редуктора через замкнену систему ланцюгових передач 5. Регулювання кута охоплення ланцюгом ведучої зірочки здійснюється за допомогою натяжної зірочки 6.

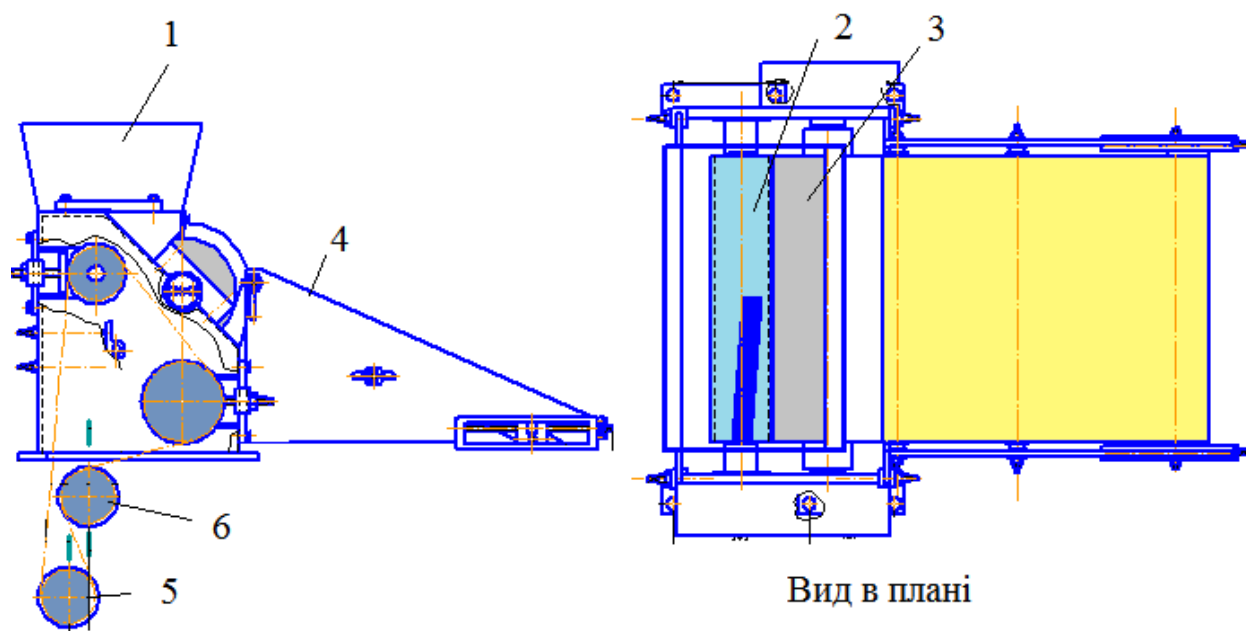


Рис. Загальний вигляд пристрою для формування плоского печива

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також при реконструкції ділянки виробництва печива була перероблена система подачі печива в ваговий дозатор (рис.), а саме привод системи завантаження тензометричного бункера 1 реалізується за допомогою поворотного пневмопривода 2. Це зменшує витрати повітря, габарити конструкції (раніше використовували лінійні пневмоциліндри) та її вагу.

Звичайний поворот шиберної засувки, на різницю від зворотно-поступального руху лінійного затвору дозволяє також зменшити кількість пошкоджень продукції в процесі перевантаження і пакування в транспортну тару.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

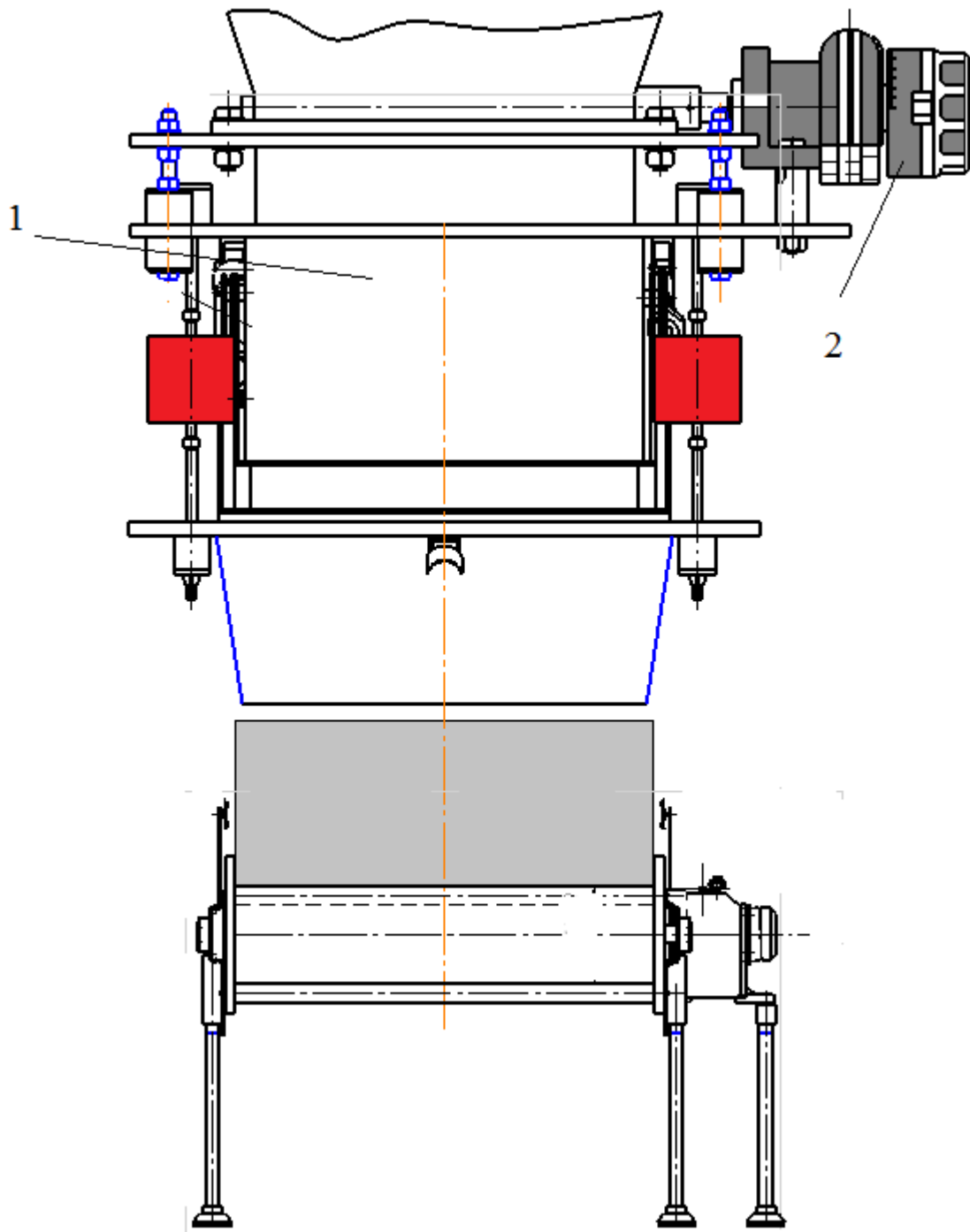


Рис. Пристрої для зважування і пакування печива в картонні ящики

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

5. Конструкторські та технологічні розрахунки

1. Розрахунок продуктивності пристрою.

Згідно завданню на проектування

$$Q_z = 300 \text{ кг} / \text{год}$$

З врахуванням коефіцієнту запасу потужності $K_3=1,1\dots1,3$ середня продуктивність:

$$Q_{\text{серед.}} = K_3 Q_p = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ кг} / \text{год} = 2880 \text{ кг} / \text{зм} = 6 \text{ кг} / \text{хв}$$

Якщо орієнтуватись на печиво розмірами 55x55 мм, яке користується найбільшим попитом у споживачів, то його в 1 кг міститься 70 шт, а кількість заготовок печива, які ми можемо отримати за один оберт при попередньо прийнятих розмірах формуючого барабану буде 80 шт, тобто кількість заготовок печива (в кг), яке буде створюватись за один оберт формуючого барабану Q_o :

$$Q_o = \frac{80}{70} = 1,143 \text{ кг} / \text{оберт}$$

Модернізація пристрою для формування печива				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Тарасюк ОЮ		
Перевір.		Костін ВБ		
Реценз.				
Н. Контр.				
Затверд.				

Конструкторські та технологічні розрахунки		
Літер.	Арк.	Аркушів.
	1	19
НУХТ ННІТІ ПМ-4-1		

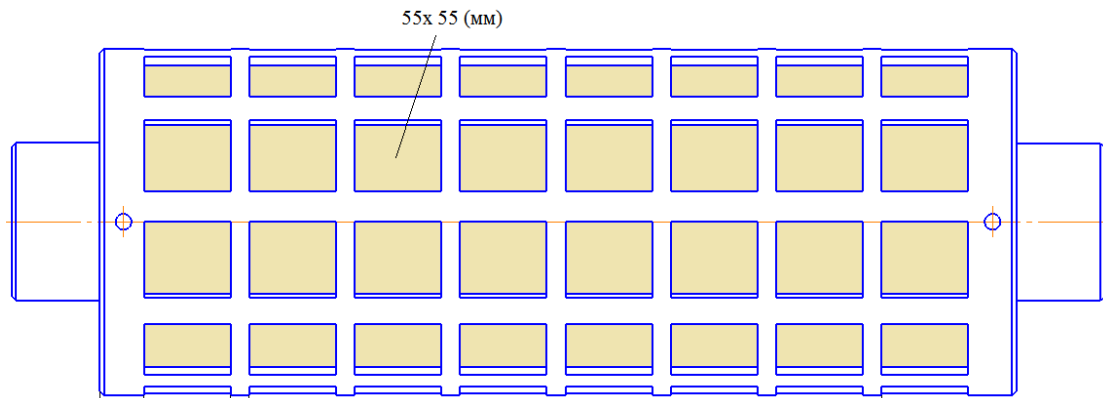


Рис. Формуючий ротор

2. Кінематичний розрахунок вузлів та механізмів

2.1. Визначення кінематичних параметрів руху формуючого барабану.

Частота обертання формуючого барабану:

$$n_{\phi} = \frac{Q_c}{Q_o} = \frac{6}{1,143} = 5,25 \text{ об / хв}$$

Кутова швидкість формуючого барабану при діаметрі барабану 220 мм буде:

$$\omega_{\phi} = \frac{\pi n}{30} = \frac{3,14 \cdot 5,25}{30} = 0,55 \frac{1}{c}$$

Лінійна швидкість формуючого барабану:

$$V_{\phi} = \omega_{\phi} \cdot \frac{D_{\phi}}{2} = 0,55 \cdot \frac{0,22}{2} = 0,061 \text{ м / с}$$

3. Розрахунок кінематичних параметрів приводного барабану.

Згідно рекомендацій технічних умов на виготовлення машин подібної конструкції, лінійна швидкість стрічки конвеєра, що забезпечує знімання заготовок з формуючого ротора повинна перевищувати лінійну швидкість відповідних точок поверхні формуючого ротора на 2...5%. Візьмемо відсотки перевищення швидкості для нашого випадку 3%.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді лінійна швидкість стрічки конвеєра розвантаження буде:

$$V_K = 1,03 \cdot V_\phi = 1,03 \cdot 0,051 = 0,0623 \text{ м/с}$$

Кутова швидкість приводного барабану конвеєра:

$$\omega_\kappa = \frac{2V_\kappa}{D_\kappa} = \frac{2 \cdot 0,0623}{0,198} = 0,629 \frac{1}{\text{с}}$$

Діаметр приводного барабану конвеєра буде виготовлятися із стандартної труби діаметром 200 мм із подальшою її проточкою на токарному верстаті до діаметру 0,198 мм.

Частота обертання приводного барабану конвеєра:

$$n_\kappa = \frac{30\omega_\kappa}{\pi} = \frac{30 \cdot 0,629}{3,14} = 606 \text{ об/хв}$$

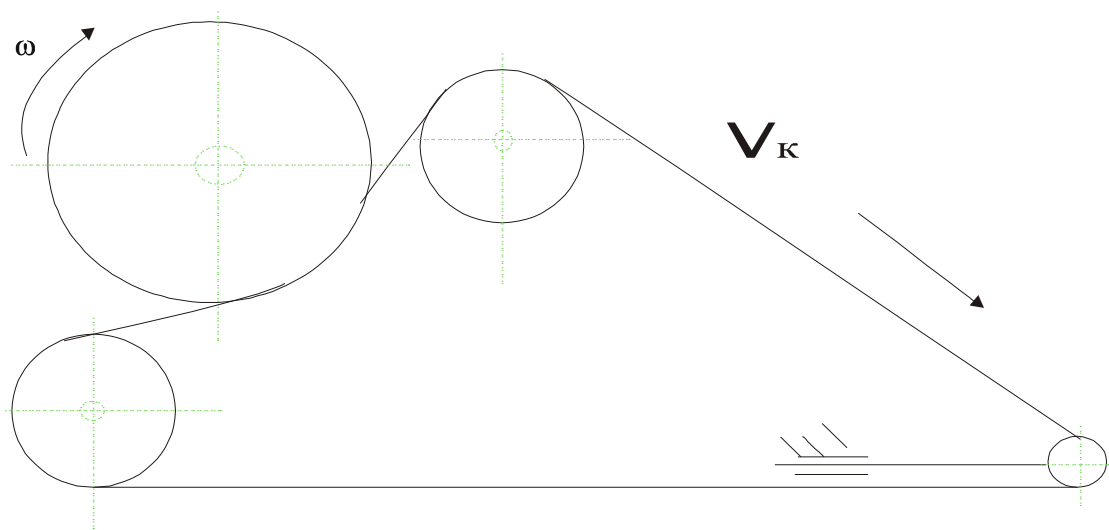


Рис. . Схема до визначення кінематичних параметрів конвеєра для знімання заготовок

4. Визначення кінематичних характеристик валка з рифлями.

Так, як процес формування заготовок печива починається лише після того, як на роторі з рифлями створиться постійний шар тіста товщиною 4...10 мм, то для подальших розрахунків приймаємо

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його діаметр 135 мм. Схема до визначення кінематичних характеристик ротора з рифлями показана на рисунку 10.

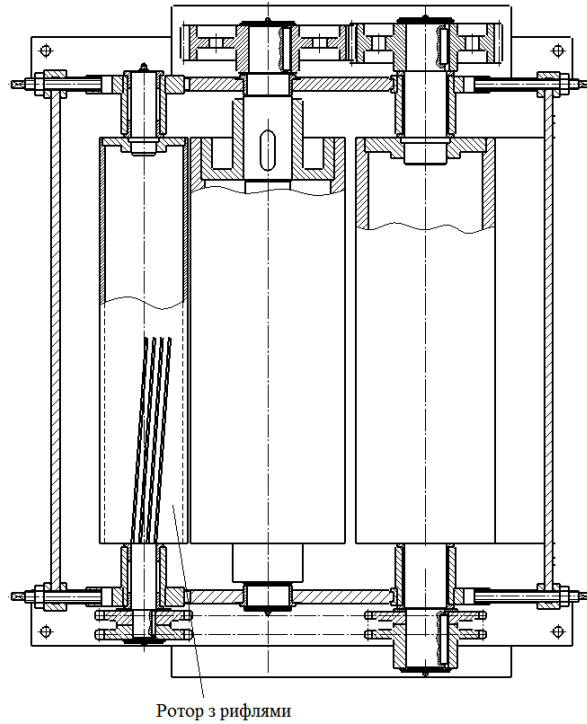


Рис. Ротор з рифлями

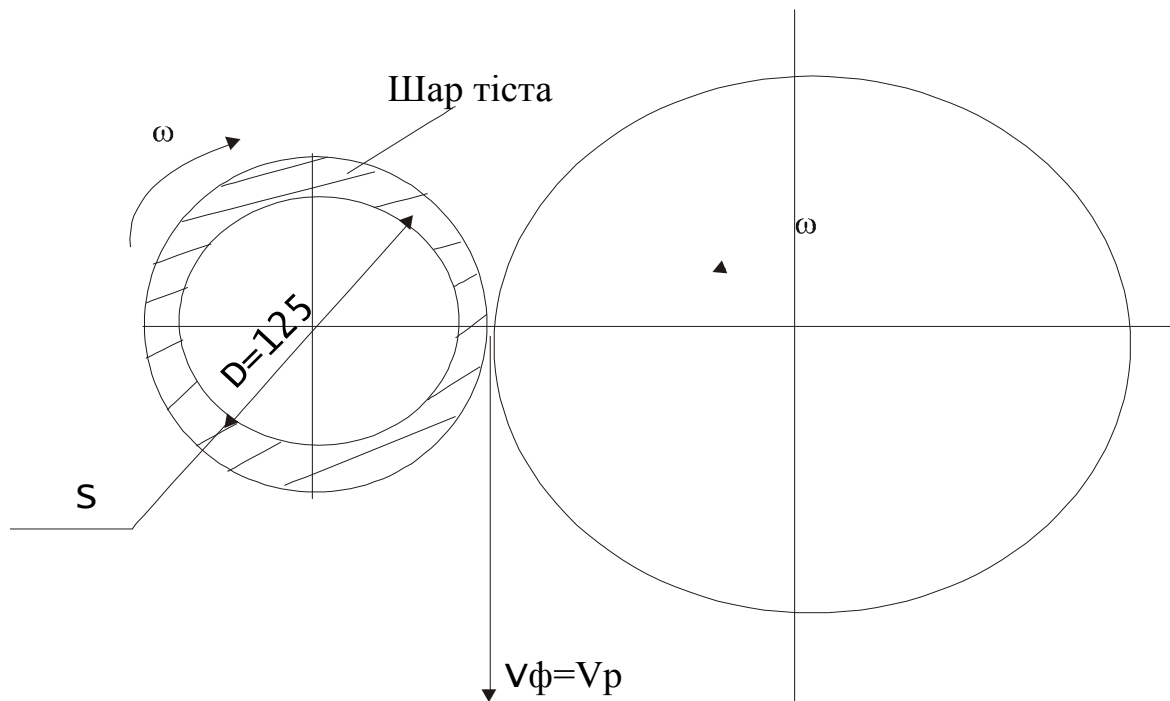


Рис. Схема до визначення кінематичних характеристик ротора з рифлями.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Якщо товщина стінки барабана $S=5$ мм тоді діаметр буде рівний :

$$D_{\phi} = 125 + (2 \cdot 5) = 135 \text{ мм}$$

Колова швидкість точок на поверхні ротора з рифлями повинна співпадати з коловими швидкостями відповідних точок на поверхні формуючого ротора. Тобто:

$$V_{\phi} = V_p = 0,0605 \text{ м/с}$$

Кутова швидкість ротора з рифлями

$$\omega_{\kappa} = \frac{2V_p}{D_p} = \frac{2 \cdot 0,0605}{0,135} = 0,896 \frac{1}{\text{с}}$$

Частота обертання рифленого ротора:

$$n_p = \frac{30\omega_{\kappa}}{\pi} = \frac{30 \cdot 0,896}{3,14} = 8,56 \text{ об/хв}$$

5. Розрахунок параметрів зубчатого зачеплення.

Для забезпечення синхронності руху формуючого ротора і конвеєра для знімання тестових заготовок в конструкцію проектуемого пристрою вводимо зубчасту передачу. Основні параметри зубчатої передачі підбираємо конструктивно з врахуванням розмірів вже спроектованих елементів та вузлів (рис.):

- відстані S_1 , які необхідно забезпечити для можливості регулювання кута обхвату стрічкою конвеєра формуючого ротора;
- співвісність валів ($a_0=a_1$).

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

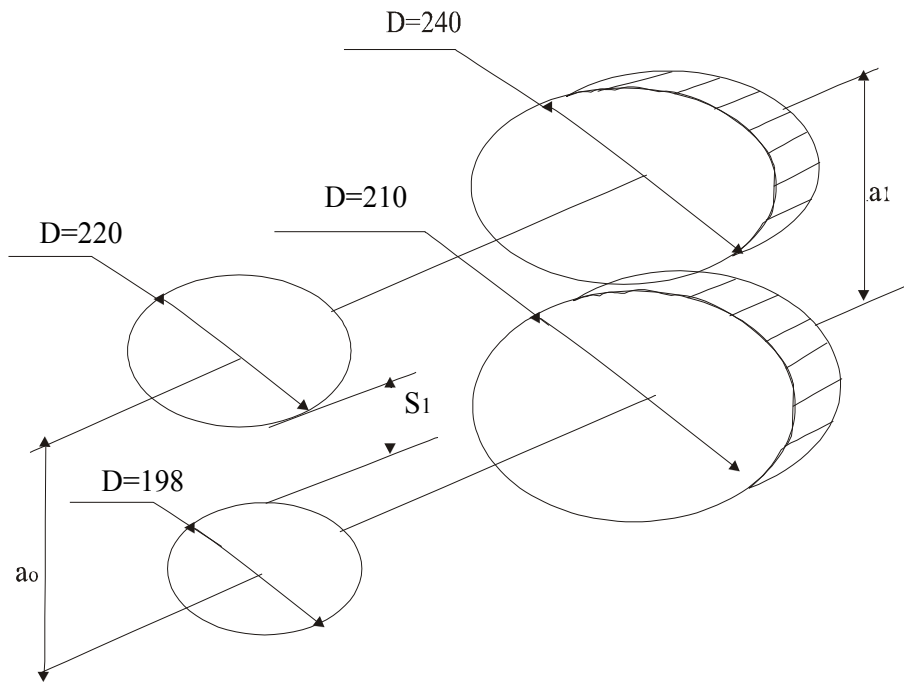


Рис. Схема до розрахунку параметрів зубчатого зачеплення.

Визначення параметрів зубчатої передачі починаємо з визначення міжосьової відстані між роторами:

$$a_0 = \frac{D_\phi + D_K}{2} + S_1 = \frac{220 + 198}{2} + 16 = 225 \text{ мм}$$

де $S_1 = 16$ мм.

Міжосьова відстань між роторами для зубчатої передачі:

$$a_1 = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m \cdot (z_1 + z_2)}{2}$$

Так як за умовою співвідності повинна виконуватись умова рівності $a_0 = a_1$, тому звідси знаходимо діаметри, передаточне число і кількість зубців шківів і шестерні.

$$225 = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$$

$$450 = m \cdot (z_1 + z_2)$$

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Передаточне число $u = \frac{z_2}{z_1}$ можна визначити через частоту

обертання або кутові швидкості відповідних барабанів:

$$u = \frac{\omega_k}{\omega_\phi} = \frac{m_k}{m_\phi} = \frac{0,629}{0,55} = 1,144,$$

тобто

$$z_2 = z_1 u = 1,144 z_1$$

або

$$2,144 m z_1 = 450$$

Приймаємо попередньо модуль проектуємої зубчатої передачі $m=6$ мм, тоді кількість зубців меншого колеса буде:

$$z_1 = \frac{450}{2,143 \cdot 6} = 34,98 \approx 35$$

Кількість зубців більшого колеса буде:

$$z_2 = z_1 u = 1,144 \cdot 35 = 40$$

ділильні діаметри коліс, якщо $\beta=0$, мм:

$$d_1 = m z_1 = 6 \cdot 35 = 210$$

$$d_2 = m z_2 = 6 \cdot 40 = 240$$

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

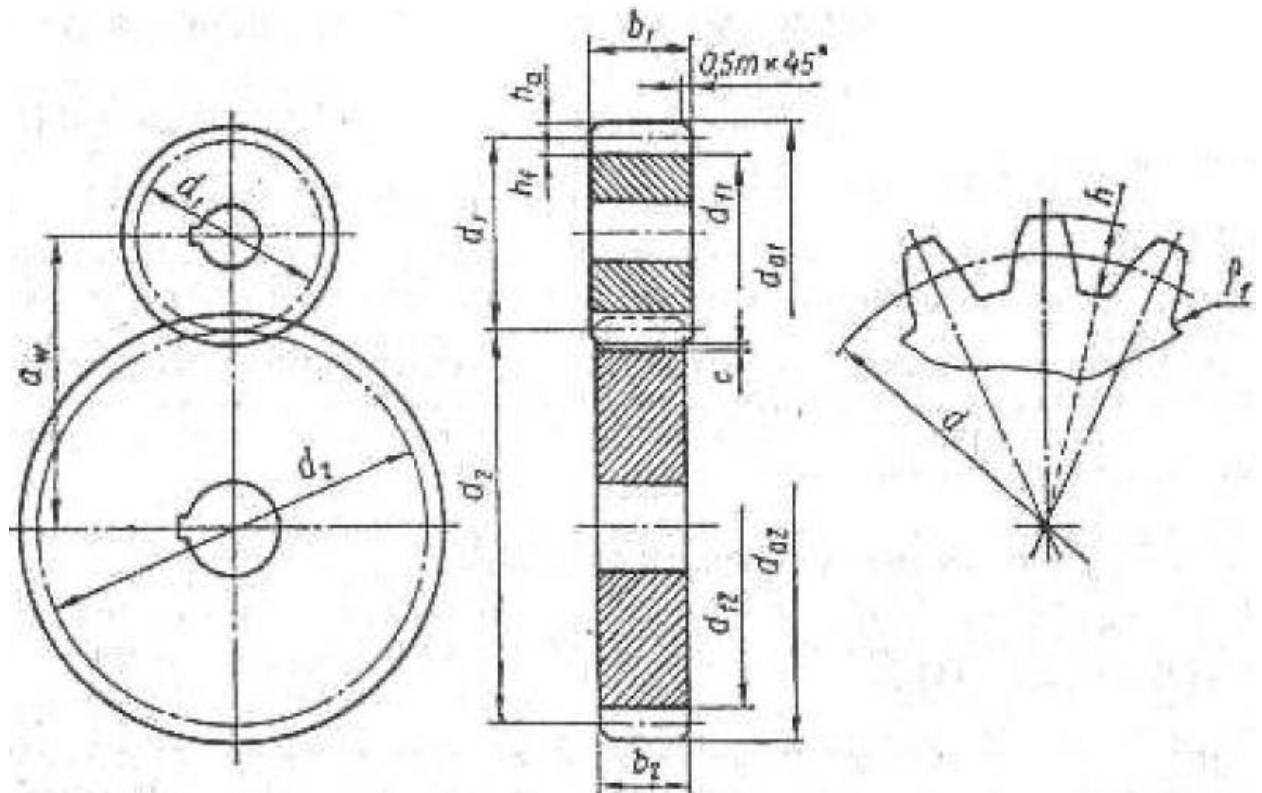


Рис. Схема до визначення розмірів зубчастої передачі

6. Розрахунок параметрів ланцюгової передачі.

Для приведення в рух формуючого та рифленого роторів, а також приводного барабану конвеєра для зняття тестових заготовок в водимо в конструкцію пристрою ланцюгову передачу, яка буде забезпечувати рух всіх вузлів із заданими характеристиками .

Вузли	Кінематичні характеристики руху		
	ω , c^{-1}	n, об/хв	V, м/с
Формуючий ротор	0,55	5,25	0,0605
Ротор з рифлями	0,896	8,56	0,0605
Приводний барабан конвеєра	0,6292	6	0,0523

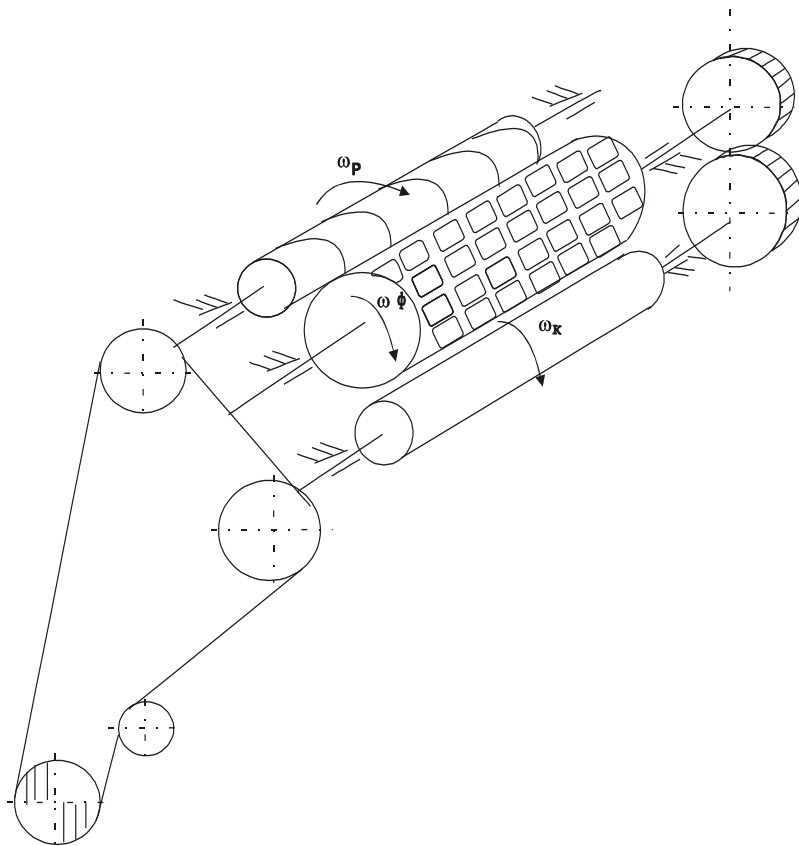


Рис. Узагальнена кінематична схема машини для формування печива.

Аналізуючи силові характеристики подібного класу машин можна попередньо вважати, що середня потужність, яку буде передавати приводна ланцюгова передача знаходиться в межах 1,1...2,0 кВт. Для передавання руху з такими силовими характеристиками можна вважати ланцюг з кроком $t=19,05$ мм [.....]

Розрахунок ланцюгового конвеєра для подачі лотків.

Конвеєр входить в склад обладнання для виготовлення печива. Він складається з рами, приводного та натяжного валів, направляючих ланцюга та привода. На валах встановлені зірочки,

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

які з'єднані між собою замкнутими ланцюговими контурами; між ланцюговими контурами розташовані упори, які в свою чергу шарнірно з'єднані з контурами ланцюгів. Тяговим елементом являється роликовий ланцюг.

Для проведення розрахунку попередньо вибираємо ланцюг ПР-12,5-1820-2 з кроком $t=12,7$, так як значних зусиль на даному конвеєрі не передбачується. Також з конструктивних міркувань приймаємо кількість зубців зірочки рівна $z=25$, тоді діаметр ведучої зірочки визначиться за формулою:

$$d_3 = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{z}} = \frac{12,7}{\sin \frac{180^\circ}{25}} = 182,2 \text{ мм}$$

Частота обертання приводної зірочки:

$$n = \frac{60 \cdot v \cdot 1000}{\pi \cdot d_3} = \frac{60 \cdot 0,0623 \cdot 1000}{3,14 \cdot 182,2} = 6,53$$

де v - швидкість конвеєра. Для асинхронної роботи і правильного укладання печива в лотки приймаємо швидкість конвеєра більшою або рівною конвеєра для зняття печива з формуючого ротора і згідно вище розрахунків $v=0,0623$ м/с.

Для визначення довжини лотка, згідно діаметру формуючого ротору, який рівний 0,198 м довжина кола формуючого ротору буде рівна:

$$l = 2\pi \cdot r = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,099 = 0,6217 \text{ м}$$

де r -радіус ротора для формування.

З врахуванням цього приймаємо довжину лотка на який буде вкладатися печиво 650 мм.

З конструктивних даних машини вибираємо ширину лотка печива виходячи із кількості комірок по ширині формуючого ротору.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина формуючого ротора рівна 580 мм і кількість штук печива по ширині барабану буде рівна

$$m = b / (m_1 + t_1) = 580 / (55 + 12) = 580 / 67 = 8 \text{ шт.}$$

де b -ширина формуючого ротору, мм

m_1 -розмір ячейки для формування печива (55x55), мм;

t_1 -відстань між ячейками, мм.

Тоді робоча частина формування складатиме

$$b_1 = m \cdot (m_1 + t_1) = 8 \cdot 67 = 536 \text{ мм}$$

Приймаємо ширину $b_1=550$ мм. Тоді розміри лотка слідує-
650x550

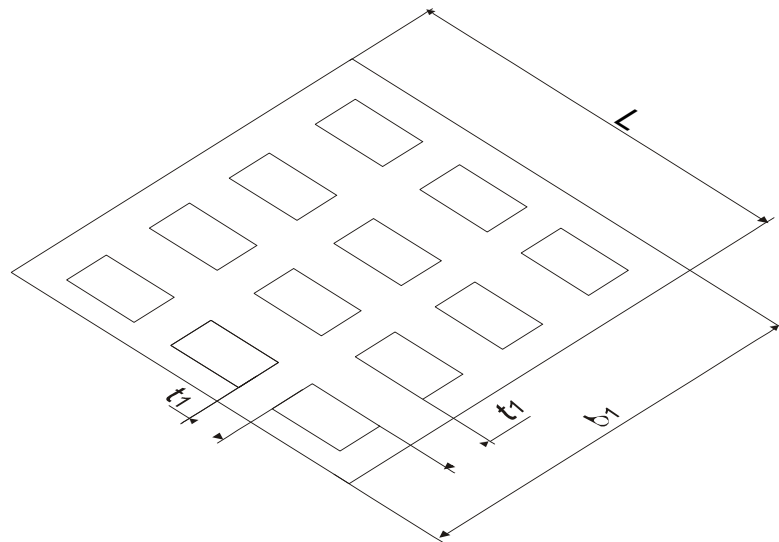


Рис.13. Схема для визначення розмірів лотків для укладання печива.

Визначаємо лінійні навантаження :

1) погонне навантаження від ланцюгів:

- від одного ланцюга $q_n = 7,35 \text{ Н/М} [1]$

- від двох ланцюгів $2q_n = 2 \cdot 7,35 = 14,7 \text{ Н/м}$

Вага упора $m_2=5 \text{ Н}$, тоді погонне навантаження від маси

$$q_0 = q_n + m_2 = 14,7 + 5 = 19,2 \text{ Н/м}$$

2) погонне навантаження від роликоопор

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_0 = \frac{G_p}{t_p} = \frac{24}{1,5} = 16,2 \text{ Н /м}$$

де G-вага ролика, Н;

t- відстань між роликоопорами, м.

Погонне навантаження на робочій ділянці складається із ваги продукту і ваги лотка

$$q_s = q_{\text{прод}} + \frac{G_l}{l_l} = 10,2 + \frac{60}{0,650} = 102,5 \text{ Н/м}$$

де $q_{\text{прод}}$ - вага продукту,Н;

l_k - довжина конвеєра, м;

G_l - вага лотка, Н.

Вагу лотка визначаємо виходячи із його розмірів і матеріалу (розміри лотка 650x550x2, а матеріал – сталь).

Довжину ланцюгового конвеєра вибираємо $L=3$ м і на ланцюговому контурі з конструктивних міркувань приймаємо 4 зіштовхувачі.

Визначаємо опір руху і натяг стрічки. Методом обходу по контуру проводимо тяговий розрахунок (рис.). Для цього коефіцієнт опору на прямолінійних ділянках з прямими роликоопорами $\omega = 0,22$

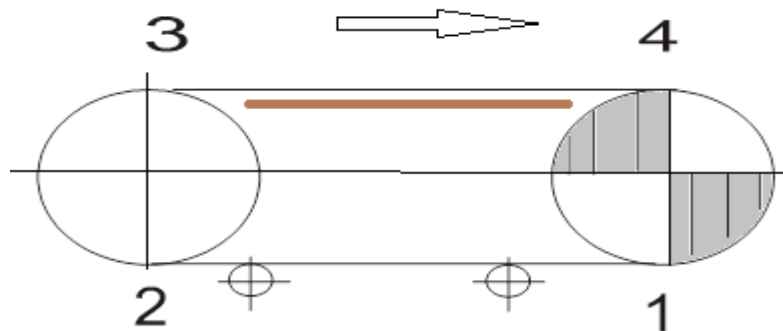


Рис. . Схема для тягового розрахунку конвеєра.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Натяг стрічки в точці 1 збігання стрічки з приводного барабану приймаємо:

$$S_1 = S_{35} = 50 \text{ Н}$$

Натяг в точці 2 для холостої ділянки:

$$S_2 = S_1 + (q_l + q_p) \omega \cdot l_{1-2} = 50 + (14,7 + 16,2) \cdot 0,022 \cdot 3 = 52,0 \text{ Н}$$

де q_l - вага ланцюга, Н;

q_p -вага роликоопори, Н;

ω - коефіцієнт опору на прямолінійних ділянках з прямими роликоопорами

Натяг в точці 3 при огинанні ведучої зірочки:

$$S_3 = K \cdot S_2 = 1,07 \cdot 52,0 = 55,68 \text{ Н}$$

де K -коефіцієнт, який враховує опір при огинанні ланцюгом зірочки, $K=1,07$

Натяг в точці 4 для робочої вітки:

$$S_4 = S_{31} + (q_l + q_p + q_e) \omega \cdot l_{3-4} = 55,68 + (14,7 + 16,2 + 102,5) \cdot 0,022 \cdot 3 = 64,48$$

Н

де q_p -вага вантажу, Н;

l_{3-4} - довжина конвеєра на робочій ділянці, м.

Тягове зусилля конвеєра:

$$W = S_4 - S_1 = 64,48 - 50 = 14,48 \text{ Н}$$

Потужність електродвигуна

$$N = \frac{W \cdot v \cdot K_3}{1020 \cdot \eta} = \frac{14,48 \cdot 0,0623 \cdot 1,5}{1020 \cdot 0,7} = 0,002 \text{ кВт}$$

Момент кручення на вихідному валу конвеєра:

$$M = 9550 \frac{N}{n} = 9550 \frac{0,002}{6,53} = 9550 \cdot 0,0004 = 27$$

Вибираємо черв'ячно-циліндричний мотор-редуктора МЦЧ потужністю $N=0,6$ кВт.

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

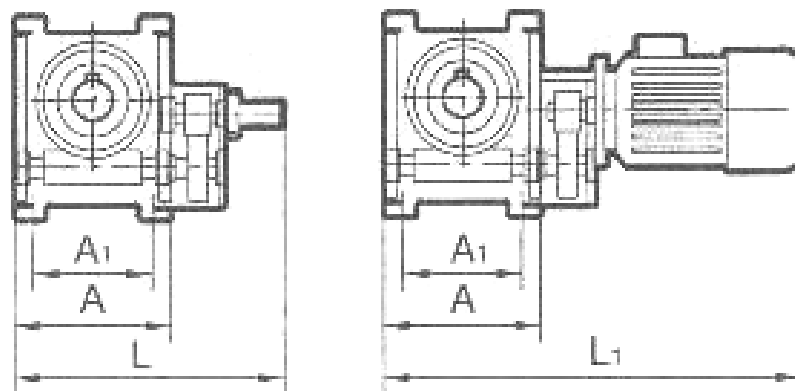


Рис. . Схема черв'ячно - циліндричного мотор-редуктора МЦЧ

7 . Розрахунок елементів пристрою із застосуванням модуля APM WinTrans

Розрахунок ланцюгової передачі проводимо за допомогою модуля APM «WinTrans» , яка призначена для проектування і розрахунку механічних передач і програма працює в середовищі «Компас 3D v16» .

Проводимо проектувальний розрахунок ланцюгової передачі. Для цього вводимо вхідні дані (рис.), в діалоговому режимі отримуємо параметри ланцюга (рис), параметри контуру ланцюгової передачі (рис), профіль ланцюгової передачі (рис.) і креслення в Autocad 2007 одного із елементів ланцюгової передачі (рис.).

					Модернізація пристрою для формування печива	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

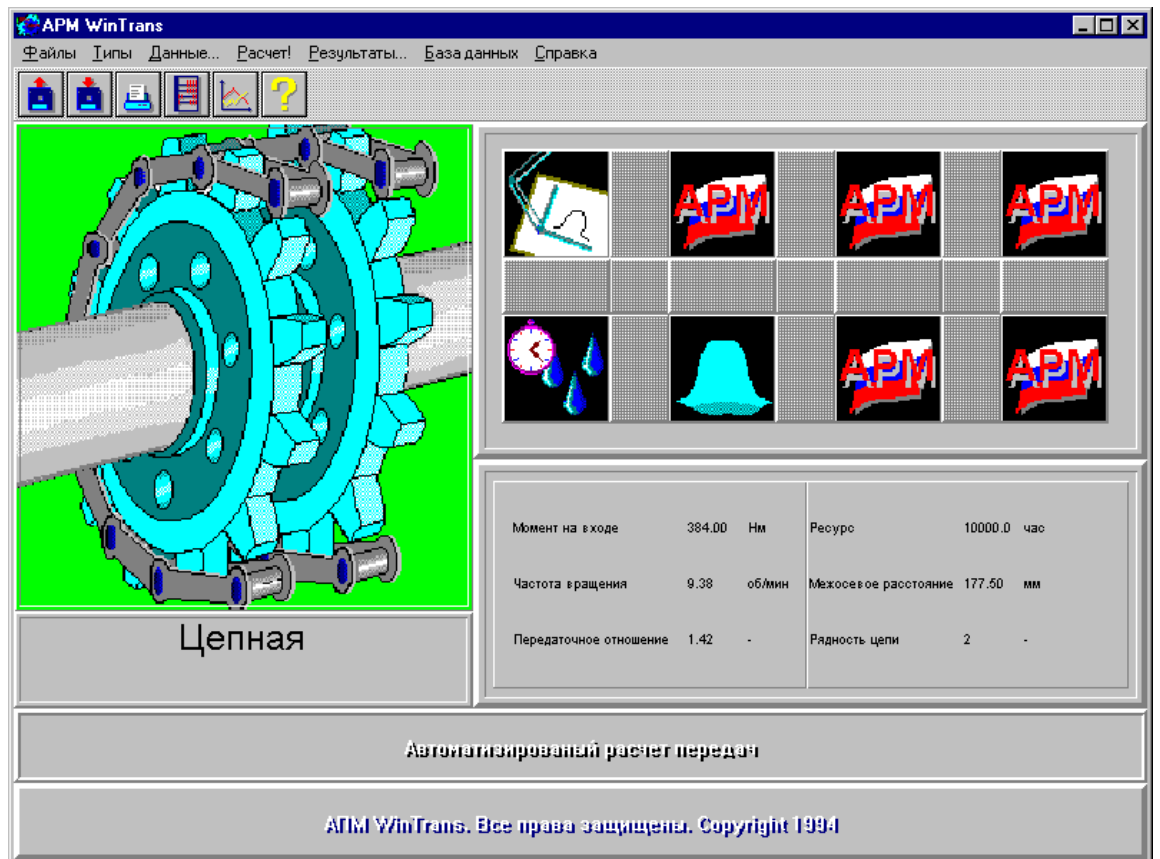
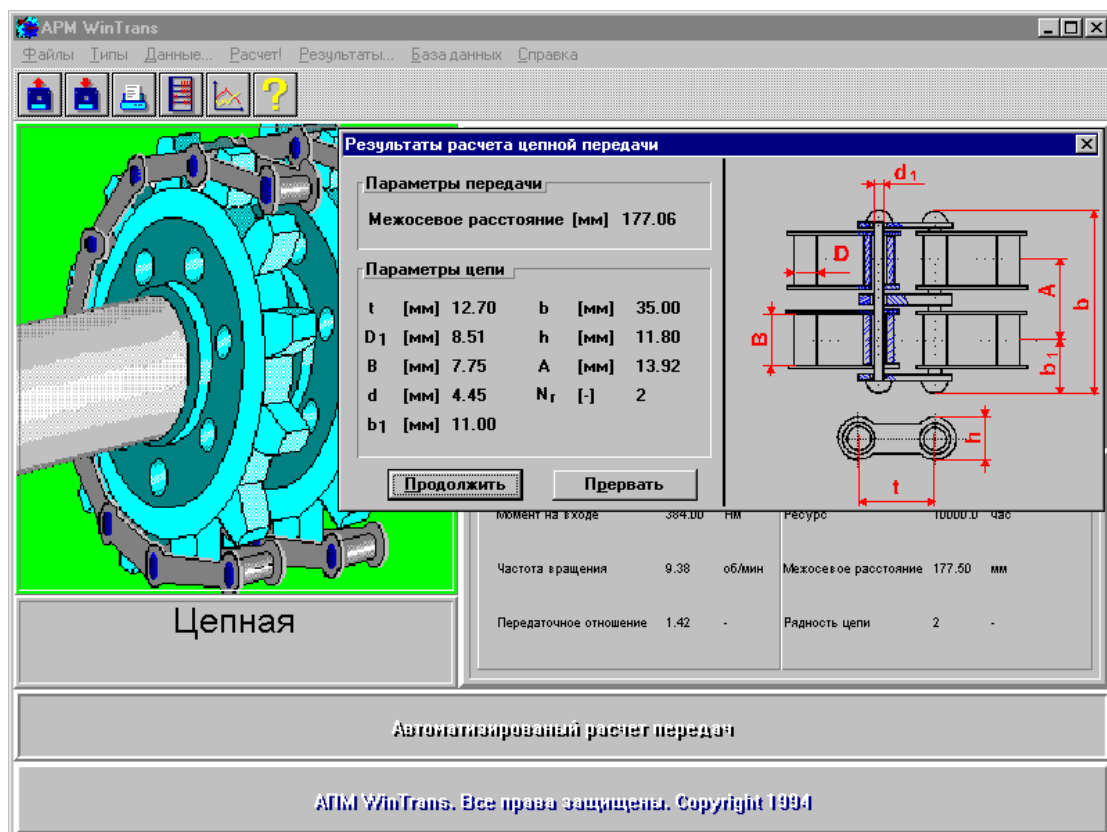


Рис. Введення вхідних даних для розрахунку геометричних розмірів ланцюгової передачі.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Рис. Профіль зірочки

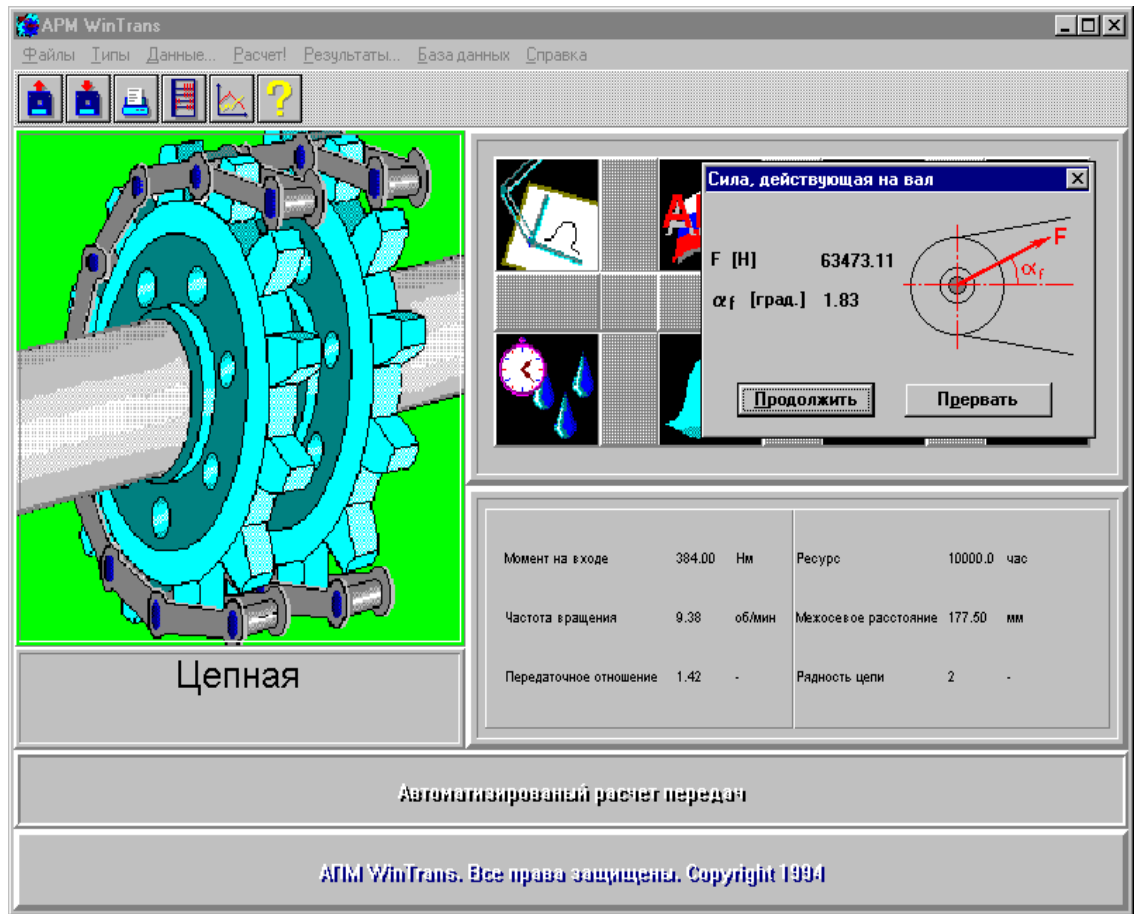


Рис. Схема навантаження валу ланцюгової передачі.

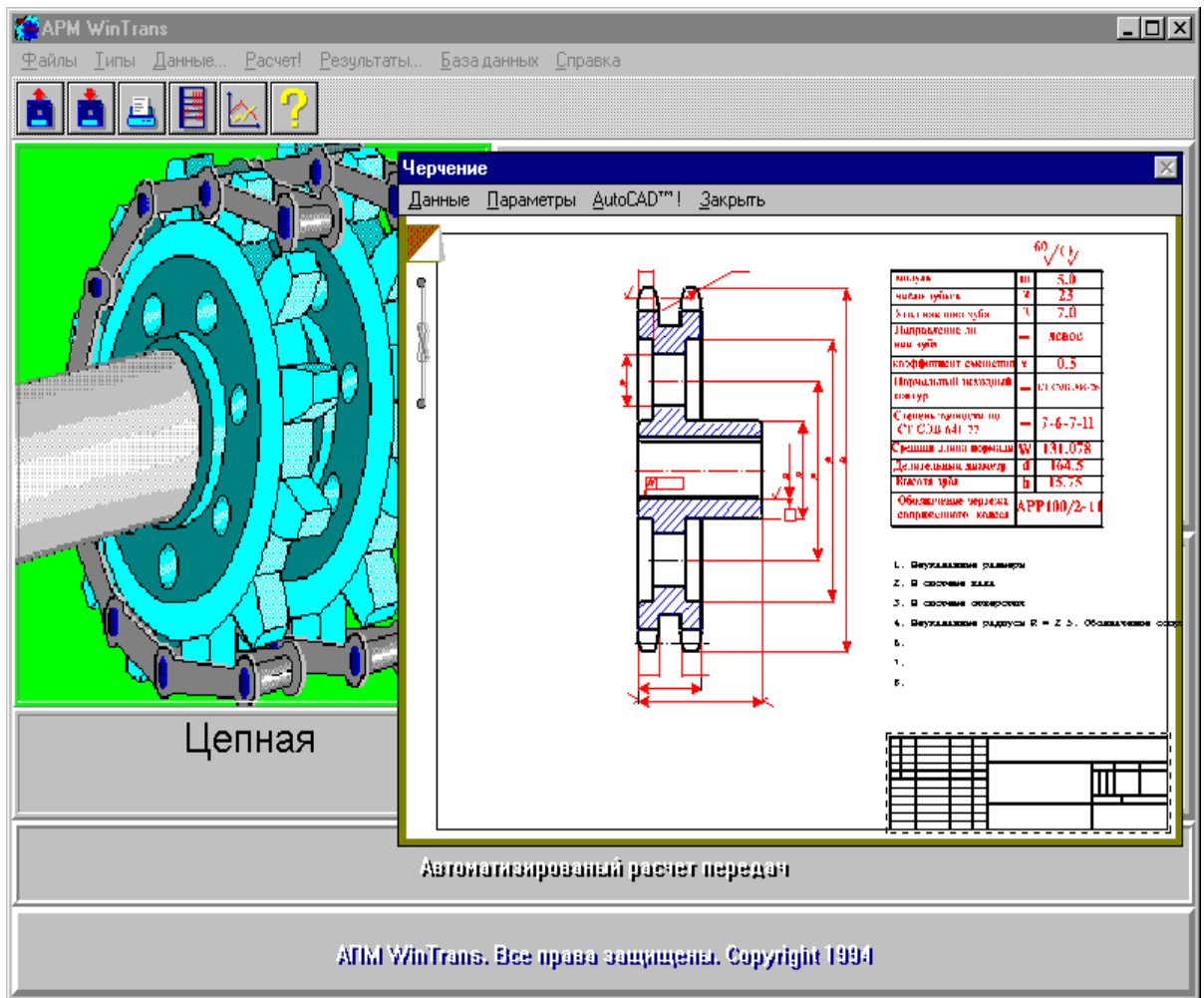


Рис. Креслення елемента ланцюгової передачі.

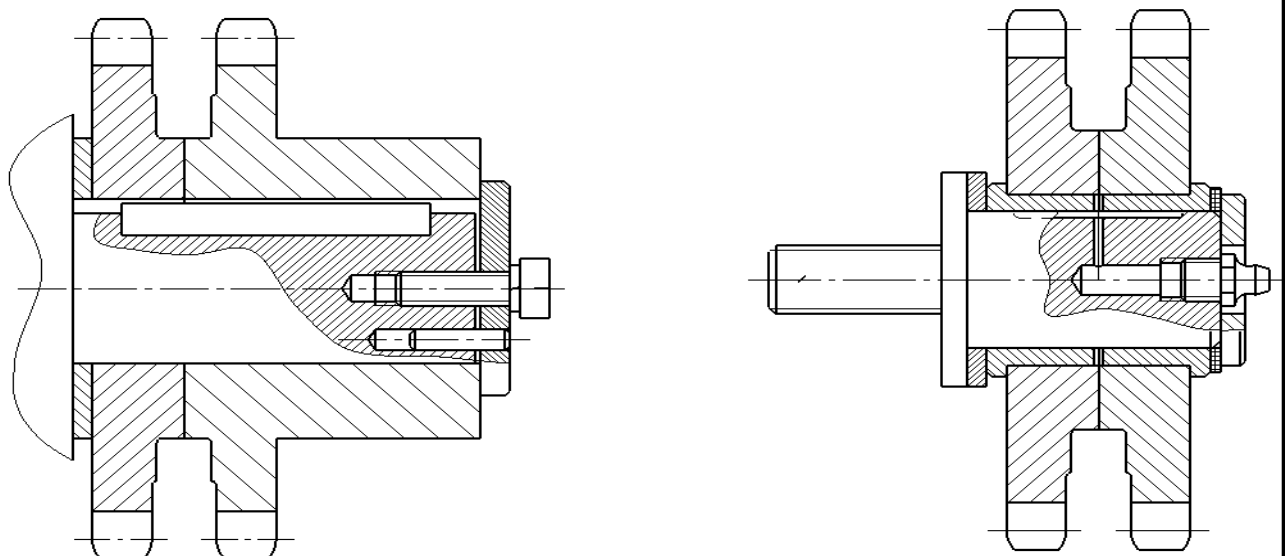


Рис. Ескізи зірочок ланцюгового контуру формуючого пристрою

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

6. Монтаж, ремонт і експлуатація пристрою

1. Підготовка до монтажу.

Монтаж технологічного обладнання виконують у відповідності з планом розміщення обладнання і встановлення його по осям і відміткам.

Місця під монтаж обладнання повинно бути попередньо очищене, вирівняне по рівню. Переміщення обладнання виконують механізованим способом у відповідності з ППР. Попередню вивірку обладнання виконують при вільному встановленні на підкладки, а кінцеву при затягнутих гайках на фундаментних болтах.

Місце під установку машини повинно мати:

- підвід від електромережі напругою 380 В;
- підвід від цехового контуру заземлення;
- підвід гарячої води для миття автомату і площадки;
- покриття підлоги, яке забезпечує змивання забруднення;

При знятті консервації місця, які мають мастило, промиваються бензином або уайт-спиртом і насухо протираються. Сліди корозії, що виникають у випадку невідповідних умов збереження, видаляються.

2. Монтаж.

Пристрій для формування плоского печива встановлюють відповідно до розмірів складального креслення.

Основні частини комплектуючих вузлів ділянки (конвеєр подачі ящиків, лотків та ін.) прив'язують одне до одного, рівень

					Реконструкція ділянки виробництва печива			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасюк ОЮ			МОНТАЖ, РЕМОНТ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПРИСТРОЮ	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Костін ВБ.						
Реценз.						НУХТ ПМ-4-1		
Н. Контр.								
Затверд.								

виставляється за допомогою регулювальних болтів.

Приєднуються зняті при транспортуванні частини основного обладнання .

Здійснюється заземлення за допомогою болтового з'єднання на корпусі монтажного устаткування і підключення до мережі електроживлення відповідно електричної і монтажної схеми.

Проводиться налагодження та попередній запуск машини на холостому ході.

3. Експлуатація машини.

До експлуатації пристрою формування печива допускаються особи, що пройшли інструктаж із техніки безпеки і отримали спеціальну підготовку по технічному використанню й експлуатації.

Машина повинна експлуатуватися в закритому приміщенні при температурі навколишнього середовища від $+15^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ з відносною вологістю 40 % при температурі $+25^{\circ}\text{C}$.

Перед першим запуском машини перевірити затяжку всіх закріплень.

Провести змазку частин, що рухаються, відповідно схеми змазки.

Встановити клапан автоматичної роботи на пульті управління в положення “виключено”.

Включити пакетний рубильник на електричній панелі. При цьому на пульті повинні загорітися сигнальні лампочки, які вказують про наявність в системі електричної напруги.

Короткочасним включенням і виключенням перевірити правильність обертання роторів у відповідності з кінематичною схемою.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пробний пуск без навантаження . Пробний пуск необхідний для проведення під наладки і регулювання вихідних положень робочих органів машини, їх роботи без стуків, ударів і заїдань.

Пробний пуск починати на холостому ході окремими одиночними циклами.

Пробний пуск і роботу одиночними циклами на холостому ході суміщати з під наладкою і регулюванням окремих вузлів машини.

Досягнув нормальної роботи одиночними циклами, проробити в автоматичному режимі на холостому ході на протязі 2-х годин.

Після обкатки на холостому ході перейти до пробної роботи під тумблер перемикача перевести в положення “робота”;

Перед роботою необхідно:

- провести зовнішній огляд пристроїв та конвеєрів ;
- підготувати робоче місце;
- познайомитися із записами попередньої зміни в журналі заміток і перевірити чи є відмітки про усунення знайдених неполадок, якщо нема відмітки про усунення, то усунути записані в журналі неполадки;
- провести змазку згідно схеми змазки;
- включити пакетник живлення до електроенергії;
- провести пробний пуск окремими циклами і проробити на холостому ході 2–3 хв.
- **На протязі зміни:**
 - наглядати за машини;
 - в роботу машини вмішуватись тільки в аварійних ситуаціях або при спрацьовуванні блокуючих пристроїв
- **По закінченню зміни:**
 - зупинити і очистити машину;

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- промити гарячою водою і протерти насухо;
- усунути неполадки, які виявлені на протязі зміни і зробити відповідні відмітки в журналі заміток;
- відключити машину від електромережі і стиснутого повітря.

4. Ремонт машини.

Службою ремонту і контролю за експлуатацією обладнання керує головний механік підприємства. Система планово-попереджувального ремонту (ППР) включає ТО і всі види ремонту: поточний, середній і капітальний, а також догляд, нагляд, огляд, які виконуються у певній послідовності за заздалегідь складеним планом (графіком).

Види ремонту відрізняються один від одного обсягом виконуваних робіт та міжремонтними строками. Основними видами ремонту є поточний та середній, своєчасне та високоякісне проведення яких забезпечує надійність та довговічність обладнання.

Система планово-попереджувального ремонту передбачає проведення профілактичних оглядів і планових ремонтів після відпрацювання машиною відповідної кількості годин. В період між оглядом і ремонтами обладнання підтримують в робочому стані шляхом проведення відповідних заходів по технічному обслуговуванні.

Технічне обслуговування проводять робітники, які обслуговують всі пристрої ділянки виробництва печива. В роботи по обслуговуванню входять очистка і промивка механізмів і пристроїв, перевірка роботи приводів, стану рухомих елементів, механізмів керування, системи змазки, ущільнень, кришок і усунення дрібних неполадок в роботі пристроїв ділянки виробництва печива, які виявлені на протязі робочої зміни.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проведенні огляду перевіряють технічний стан зношуваних деталей і вузлів при мінімальній кількості складально-розбірних робіт; замінюють деталі, які не можуть працювати до наступного планового ремонту; ремонтують систему змазки; ведуть контроль за станом приводу підшипниковими вузлами і ущільненням, зубчатими передачами і кріпильними деталями; уточнюють строк наступного ремонту.

Поточний ремонт проводять для забезпечення нормальної експлуатації пристроїв ділянки виробництва печива, систем транспортування до наступного планового ремонту шляхом заміни або відновлення зношених деталей і регулювання механізмів.

Поточний ремонт проводять на місці установки машини силами ремонтного персоналу. В склад робіт поточного ремонту входить часткове розбирання машини; по детальне розбирання найбільш зношених і забруднених вузлів; промивка і очистка їх; огляд і чистка інших вузлів, перевірка зазорів між валком і формуючим ротором, регулювання і заміна зношених підшипників, заміна зношених зубчатих коліс, зачистка завусениць на колесах, царапин на поверхнях деталей, які труться, виявлення деталей, які вимагають заміни при найближчому середньому і капітальному ремонтах.

При капітальному ремонті проводять розбирання всіх вузлів машини; заміну зношених вузлів, заміну всіх кріпильних деталей, регулюючих і встановлюючих гвинтів; фарбування по технічним умовам; центрування і балансування вузлів і деталей машини;

перевірка роботи машини на холостому ході і під виробничим навантаженням.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ремонтні роботи необхідно проводити в такій послідовності:

1. Перед розбиранням пристрої ділянки виробництва печива та конвеєрів необхідно вивчити особливості конструкції всіх вузлів і намітити порядок їх розбирання. В першу чергу необхідно зняти ті деталі і складальні одиниці, які перешкоджають подальшому розбиранню
2. Обезструмлення приводу і керуючих приладів машини. Для обезструмлення електродвигуна в електричному щиті витягують запобіжники і при необхідності відключають вивідні кінці електропроводки від клем електродвигуна.
3. Пристрої ділянки виробництва печива детально промивають і очищують від залишків харчових продуктів, змазки і інших забруднень. Поверхні, які дотикаються (контактують) з харчовими продуктами, чистять щітками , миють гарячими розчинами кальцієвої або каустичної соди, гарячою водою і обробляють паром.
4. Протирка машини насухо.
5. Розбирання вузлів на групи складальних одиниць; групи – на окремі складальні одиниці; складальні одиниці- на деталі.
6. Очистка і миття деталей. Зношені деталі замінюють, якщо вони не підлягають ремонту.
7. Перед складанням машини необхідно укомплектувати замінені деталі процес складання зворотній процесу розборки.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/хв і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Охорона праці

1. Загальні положення

Законодавство про працю складається з "Основ законодавства України про працю" і у відповідності з ними інших актів трудового законодавства, кодексів законів про працю. У відповідності з положенням глави "Охорона праці", Основ законодавства України про працю на всіх підприємствах, в закладах, організаціях складаються здорові і безпечні умови праці. Забезпечення таких умов покладається на адміністрацію. Адміністрація повинна впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови праці.

У відповідності з діючим законодавством керівники підприємств повинні забезпечити вчасне і якісне проведення інструктажу працюючих щодо прийомів і методів роботи, ознайомлення їх з правилами поведінки на території, в цехах та ділянках підприємства.

Небезпечними зонами при роботі машини для формування тістових заготовок є зони в яких рухаються обертові елементи зубчастої і ланцюгової передач, електродвигуни, кулісний механізм вузла різкі тіста, конвеєр переміщення заготовок тіста. Крім того, як і у всякому технологічному обладнанні де привід робочих органів реалізується за допомогою електродвигунів існує небезпека поразки обслуговуючого персонала електричним струмом.

					Реконструкція ділянки виробництва печива			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та техніка безпеки	Літер.	Арк.	Аркушів.
Розроб.		Тарасюк ОЮ						
Перевір.		Костін ВБ						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.						НУХТ ННІТІ ПМ-4-1		

Робоче місце обслуговуючого персонала повинно бути освітлено і мати вентиляцію відповідно до вимог правил техніки безпеки і промислової санітарії харчових виробництв.

Повинний бути забезпечений вільний доступ до всіх механізмів машини при цьому, завантаження проходів іншими предметами не допускається.

Оператору, що обслуговує пристрій для формування заготовок печива забороняється самостійно її ремонтувати і налагоджувати. Зазначені ремонтно-налагодочні операції повинні виконувати ремонтний персонал, або черговий слюсар чи електрик.

У випадку поломки або виникнення якихось негараздів в машині для формування заготовок печива необхідно сразу її зупинити . Ремонт машини чи її налагоджування проводити тільки після вимикання автомата, з обов'язковим вивішуванням таблички : « Не включати, ремонтні роботи !!! . »

Машина для формування тістових заготовок має бути встановлена в закритому приміщенні, яке обладнано згідно мір пожежної безпеки. Живлення електроенергією має бути виконанно згідно технічного опису автомата.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- вмикати машину не переконавшись в його роботоздатності;
- працювати на машини в незаправленому одязі;
- під час роботи машини знімати загородження, проводити змащення, протирати частини, що рухаються, відмикати мікрвимикачі блокіровки; залишати на машини робочий інструмент і інші предмети; промивати машину водою.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потрібно тримати в чистоті наружні частини машини та деталі які входять в контакт з продуктом (тістом), а також тримати в чистоті робоче місце та проход до нього.

Робоче місце потрібно обладнати освітленням і вентиляцією згідно встановленим санітарним нормам.

Вібраційні характеристики автомату не перевищують значень передбачених СН 3044-84.

2. Техніка безпеки при експлуатації машини

До експлуатації машині для формування заготовок печива допускаються особи, що пройшли інструктаж із техніки безпеки і маючі дозвіл адміністрації.

При експлуатації й обслуговуванні машини необхідно керуватися правилами й інструкціями з безпеки, що діють на хлібопекарної або кондитерської галузі промисловості.

Технічний стан машини повинно забезпечувати його безпечну роботу і відповідати правилам обслуговування викладеним у даній інструкції . Всі операції по технічному обслуговуванню і регулюванню машині для формування заготовок печива проводяться при відключених електродвигунах і відсутності напругі в електромережі. Забороняється включати машину при знятому огороженні з конструкції. Перед початком роботи необхідно переконатися, що в зоні дії робочих органів машині для формування тістових заготовок немає працюючого персоналу.

Не допускається експлуатація машині для формування тістових заготовок печива з відкритими дверцятами пульта керування, знятими кришками електроустаткування, оголеними струмоведучими частинами. Для аварійного припинення програми на пульті управління є аварійна кнопка «Стоп».

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На робочому місці оператора повинна бути вивішена інструкція з техніки безпеки.

3. Вентиляція.

Повітря в зоні цеху де виробляються печива за допомогою модернізованої машині для формування заготовок повинно відповідати ДСТУ 12.100-86 СС БТ

Тут повинна бути передбачена витяжна вентиляція з механічним та природнім рухом повітря. Місцева витяжка повітря над роботаючою машиною відбувається за допомогою центробіжних вентиляторів ЦЧ-70 № 4 (3200м³/год) з електродвигуном серії 4А71 (потужність якого 0.75 кВт, частота обертання ротора n=1500 об/хв).

4. Побутові приміщення.

Санітарно побутові приміщення на підприємстві по виготовленню печива повинні відповідати вимогам СН и П 245-81, СН и П 2.09.04-87. Підлога в побутових приміщеннях повинна бути вологостійкою, а в гардеробі, душових, ще й обов'язково не слизькою.

5. Методи боротьби з шумом.

Шум розділяють на механічний та аеродинамічний. Механічний виникає із-за тертя і ударів вузлів, деталей машин і механізмів. Аеродинамічний -- із-за руху потоків повітря, газів або рідин з великими швидкостями. В цеху, де виробляється печиво, аеродинамічні шуми відсутні. Допустимі рівні звукового тиску в робочій зоні встановлюється у відповідності з ГОСТ 12.1003-

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

83. "Шум. Общие условия по безопасности". Найбільш раціональним методом боротьби з шумом є зменшення його в джерелах виникнення. З цією метою приймаються наступні заходи:

- по можливості замінюються ударні взаємодії деталей на безударні;
- робиться звукоізоляція елементів конструкції, які рухаються;
- своєчасно робиться заміна підшипників;
- робиться змащення вдарюючихся деталей в'язкими рідинами;
- використовуються неметалеві вставки, та демфуючі елементи.

6. Методи боротьби з вібраціями.

Допустимі величини вібрацій встановлюються вимогами ДСТУ на відповідні машини і санітарними нормами. Модернізована машина для формування заготовок печива повністю відповідає всім вимогам ДСТУ. Вона встановлена на окремій рамі, немає деталей, які працюють на надвисоких швидкостях. Деталі, які виконують зворотньо-поступальний рух підпружинені.

7. Освітлення.

В кондитерському цеху виготовлення печива та його випікання передбачено штучне освітлення (оскільки даний цех працює також і в нічну зміну). Освітлення повинне відповідати вимогам СН и ПШ-4-89; ОСТ 18.384-81. Обладнання та експлуатація електропристроїв освітлення повинні відповідати "Правилам

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технічної експлуатації споживачів" і "Правилам техніки безпеки при експлуатації споживачів електроенергії".

Забороняється встановлювати світильники під гідравлічними затворами бункерів та запобіжними клапанами, очистку світильників повинен проводити електрик у відповідності з графіком. Контроль за освітленістю потрібно проводити не рідше ніж одного разу в три місяці. Розподілюючі сітки робочого освітлення виконуються проводом АВВГ на тросах і скобах. Треба передбачити мережу з низкою напругою для вмикання переносних освітлювачів і ручного електроінструменту.

8. Аварійне освітлення.

Аварійне освітлення виконується для забезпечення безпечного перебування обслуговуючого персоналу в цеху, а також для евакуації людей, у випадку вимикання робочого освітлення. На світильники аварійного освітлення нанесено відрізняючий знак відповідно ПУЄ.

9. Ремонтне освітлення.

В кондитерських та хлібопекарних цехах для проведення ремонтних робіт проведено мережу ремонтного освітлення. Мережа ремонтного освітлення працює при напрузі 36 В. Живлення здійснюється від понижуючих трансформаторів 911П-0.25.

10. Електробезпечність.

У відповідності з ПУЄ для захисту обслуговуючого персоналу від враження електричним струмом всі металеві частини електрообладнання, яке у

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

звичайному стані не знаходяться під напругою, але можуть опинитись під напругою в разі порушення ізоляції, потрібно заземлити. Модернізована машина для формування заготовок печива заземлена шляхом приєднання корпусу до внутрішнього контуру заземлення за допомогою спеціально прокладених провідників.

З метою забезпечення електробезпеки в автоматі керування було передбачене захисне заземлення. Це навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих частин, що не проводять напругу, але можуть виявитися під напругою. Заземлення є ефективним заходом захисту для електрообладнання, що живиться напругою до 1000 В. Для заземлення в нижній частині корпусу розташований спеціально призначений для цього кріпильний болт за допомогою якого машина для формування тістових заготовок печива приєднується до провідників, що заземлюють, які в свою чергу приєднанні до контуру заземлення.

На кожний заземлюючий пристрій, що знаходиться в експлуатації, складається паспорт, що включає схему заземлення, його технічні дані, дані про результати перевірки стана, характер проведених ремонтів і змінах, внесених в пристрій заземлення.

Технічний стан пристрою, що заземлює, визначається шляхом зовнішнього огляду видимої частини пристрою й огляду з перевіркою наявності ланцюга між заземлителем і заземленими елементами (відсутність обривів і незадовільних контактів у провідниках, що з'єднують установку з пристроєм, що заземлює,) при кожному ремонті або перестановці обладнання. Крім того, вимірюється опір пристрою, що заземлює, не рідше 1 разу в 3 роки.

Опір заземлителів вимірюють, як правило, при найменшій провідності ґрунту: у літку - при його щонайбільшому просиханні або у зимку - при найбільшому промерзанні.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електробезпека у виробничих умовах забезпечується відповідною конструкцією електроустановок; технічними засобами і засобами захисту; організаційними і технічними заходами, що приведені в ДСТУ 12.1.019-79

«Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура захисту» і є обов'язкові до виконання.

Для зниження чинників виробничого травматизму в модернізованій машини для формування заготовок печива було застосовано відповідне захисне огороження. Для даної машини застосовуються також суцільні огороження для підводящих струм кабелей так, як напруга в мережі до 1000 В.

У комплекті з захисними огороженнями були застосовані блокувальні вимикачі. Вони не дозволяють включити електричний ланцюг при знятих огороженнях і являють собою однією з основ захисту. Пульт керування у випадку правильній експлуатації, забезпечує надійний пуск і швидке припинення роботи машини, а також виключає можливість мимовільного вмикання (вимикання).

Ізоляція проводів внутрішньої електропроводки відповідає номінальному напруженню мережі. У місцях де можливо механічне ушкодження проводки їх захищають. Ізоляція - покриття струмоведучих частин, або відділення їх від інших частин прошарком діелектрика забезпечує протікання току по необхідному шляху і безпечній експлуатації електроустановок.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки.

З наведених вище фактів можна зробити висновок, що стійкість підприємства в надзвичайних ситуаціях є серйозною проблемою с точки зору безпеки життєдіяльності людей. Вирішення даної проблеми є однією з найважливіших задач адміністрації заводу.

В результаті впровадження запропонованих вище заходів на підприємстві:

- підвищується ступень надійності експлуатації обладнання; зменшиться кількість нещасних випадків та виробничого травматизму;
- зменшаться витрати на ліквідацію наслідків аварії в результаті передбачення авайної ситуації; підвищиться безпека праці у виробничих приміщеннях.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

В роботі розглянуто і вирішено актуальне питання оперативного технічного переоснащення малих та середніх харчових підприємств, з метою підвищення їх конкурентоспроможності в ринкових умовах, розширення обсягів їх виробництва. При цьому це робиться економічно ефективним в даних умовах шляхом, а саме заміною частки старого обладнання на більш продуктивне нове. Що дозволяє більш повно використовувати існуючий технічний потенціал, накопичувати кошти для подальшої повної реконструкції та переоснащення всього підприємства без зупинки всього виробництва, без звільнення робітників, та не використовуючи кошти закордонних інвесторів.

Доцільність даної роботи полягає в тому, що впровадження однієї одиниці нового обладнання в існуючу лінію дозволяє швидко почати випуск нових продуктів харчування, що користуються попитом у населення, а також дозволяє підприємству переорієнтуватися на даному ринку і освоїти ще один напрям, збільшення коло своїх споживачів .

Для цього була зроблена реконструкція деякого обладнання ділянки з виробництва печива , для якої створена конструкція невеликого, но досить потужного пристрою для формування різного по формі плоского печива.

Проект є індивідуальною сучасною розробкою, яка вирішує актуальні питання для підприємства і промисловості в цілому, такі як впровадження нових технологій, збільшення обсягів виробництва, розширення ринків збуту, надання нових робочих місць.

					<i>ДП ПЗ</i>			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тарасюк ОЮ			Висновки	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Костін ВБ					1	2
Затверд.						ННІТІ НУХТ		
		Соколенко АІ						

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х томах – М.: Машиностроение, 1979р. – 559с.
2. Попов Д.Н. Динамика й регулювання гідро- й пневмосистем: учебн./ Д.Н.Попов. – М.: 2001. – 210 с.
3. Орлов П.И. Основы конструирования: Справ. - метод. пособ.: В 2-х кн. – М.: Машиностроение, 1988.
4. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин: Підручник.-К:Вища шк.,1993.-556 ст.
5. Герц Е.В. “Пневматика и гидравлика”. Приводы и системы управления. - М.: 1989. -319с.
6. Сухой Л.А. “Расчет неподвижных ориентирующих направляющих для штучных изделий. Механизация и автоматизация производства”. 1975. -№2. -с. 21-22.
7. Современное оборудование для упаковки пищевых продуктов / [Ю.В. Бурляй, Л.А. Сухой, В.Ю. Жидонис и др.]. – М.: Пищ. пром.-сть, 1978. – 240 с.
8. Бурляй Ю.В., Сухой Л.А. Оборудование для укладки и упаковки
9. штучных изделий в тару. – М.: Машиностроение. 1975. – 280 с.
10. Пальчевский Б.О. Автоматизация технологических процессов (выготовления і пакування виробів): навч. посіб. / Пальчевский Б.О. – Львів: Світ, 2007. – 392 с.
11. Исполнительные механизмы машин – автоматов для упаковки изделий: Справ./В.А.Благодарский, М.С.Зиновьева, Н.С.Хатунцева.–М.: Машиностроение, 1980. – 302с.

					ДП . ПЗ					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Список використаної літератури</i>					
<i>Розроб.</i>		Тарасюк Ою						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		Костін ВВ								
<i>Н. Контр.</i>								НУХТ ННІТІ ПМ-4-1		
<i>Затверд.</i>		Соколенко АІ								

12. Єфремов Н.Ф. Проектирование упаковочных производств / Н.Ф. Єфремов. – М., 2004. – 392 с.
13. Каталымов А.В. Дозирование сыпучих и вязких материалов / А.В. Каталымов, В.А. Любартович. – Л. : Химия, 1990. – 240 с.
14. Видинеев Ю.Д. Дозаторы непрерывного действия / Ю.Д. Видинеев. – М. : Энергия, 1978.
15. Робото-производственные комплексы /Ю.Г.Козырев, А.А.Кудинов, В.Э.Булатов и др./--М. Машиностроение, 1987-272 с.
16. Механіка промислових роботів. / Учеб. пособие для вузов. под ред. К.В.Фролова; Е.И. Воробьёва. Высшая школа 1988. – 324 с.
17. Маршалкин Г.А., Симутенко В.В. Современная техника упаковки кондитерских изделий. М.: Пищевая промышленность, 1975.
18. Гавва О.М. Пакувальне обладнання. Обладнання для пакування продукції у споживчу і транспортну тару / О.М. Гавва, А.П. Беспалько, А.І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2005. - 304 с.
19. Пакувальне обладнання: підруч. / О. М. Гавва, А. П. Беспалько, А. І. Волчко, О. О. Кохан. – Київ : ІАЦ "Упаковка", 2010. – 744 с.
20. Функціонально-модульне проектування пакувальних машин: монографія / О.М. Гавва, Л.О. Кривопляс-Володіна, С.В. Токарчук та ін. ; за ред. О. М. Гавви ; Нац. ун-т харч. технол. – К. : Сталь, 2015. – 547 с.
21. Проектування пакувального обладнання із мехатронних модулів./ М.В. Якимчук, О.М. Гавва, А.П.Беспалько та ін. – К: Видавництво «Сталь», 2017. – 515 с.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

22. Теорія тертя у взаємодії твердих тіл: монографія / А. І. Соколенко, С. В. Іванов, В. А. Піддубний та ін. ; НУХТ. – К. : Фенікс, 2012.
23. Харламов С.В. Конструирование технологических машин пищевых производств: Учебн. пособие для вузов. – Л.: Машиностроение, 1970. – 224 с.
24. Агрегатно-модульне технологічне обладнання: у 3-х част.: навч. посіб. для ВНЗ / Під заг. ред. Ю.М. Кузнецова. –Частина 1.Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання. – Кіровоград, 2003. – 422 с.
25. Кононюк А.Е., Басанько В.А. Довідник конструктора обладнання харчових виробництв. – К.: Техніка, 1981. – 320 с.
26. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Підручник. / О.Т.Лісовенко і др. –Київ: «Наукова думка», 2000 р., 285 стор.
27. Игнатенко В.В., Мачихин С.А., Михайленко В.Г. О сжимаемости теста.- Хлебопекарная и кондитерская промышленность,1972, №2 с. 8-10.
28. Осетров В.И., Мачихин С.А.,Сорокин С.В. Исследование процесса нагнетания хлебопекарного теста валками.- Хлебопекарная и кондитерская промышленность,1974, №1, с. 16-18.
29. Технологическое оборудование хлебозаводов. Зайцев Н.В. , Учебник для вузов, издание 3-е доп. и перераб. –М.: «Пищевая промышленность»,1967 г., -584 с.
30. Технологическое оборудование кондитерских фабрик. Г.А. Маршаллин - М.: «Пищевая промышленность», 1968, -544 с.

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

31. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов /А.В.Горбатов, А.М. Маслов и др./ –М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
32. Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
33. Справочник кондитера. в 2-х томах, – М.:Пищепромиздат, 1975.
34. Сухенко Ю.Г., Бойко Ю.І. Технологічні основи машинобудування. Навч. Посібник/За ред. Проф. Ю.Г. Сухенка. – К.: НУХТ, 2009. – 262 с.
35. Супрунчук В.К. Конструкционные материалы и покрытия в производственном машиностроении: Справочник /В.К. Супрунчук, Э.В. Островский. – М.: Машиностроение, 1984. – 328 с.
36. Охрана труда на предприятиях пищевых производств: учеб. пособие / В. В. Осокин, Ю. А. Селезнева. –Донецьк : ДонГУЭТ, 2005.–146 с.
37. Керб Л.П. Основи охорони праці. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. – К., 2001.
38. “Охрана труда в электроустановках”. Учебник для вузов под ред. Б.А. Князевского.- М.:Энергоатомиздат, 1983.-336с.
39. Справочник по ремонту оборудования пищевых производств. – К.: Техника, 1984. – 224с.
40. Гальперин Д. М., Миловидов Г. В. Технологія монтажу налагодки і ремонту обладнання харчових виробств.-М.: Агропромвидавн, 1990.- 399 с.
41. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” галузі знань 0505 “Машинобудування та металообробка” напряму підготовки 6.050502 “Інженерна механіка” для студентів спеціальностей

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

“Машини і технологія пакування”, “Машини і технології переробки використаної упаковки” ден. форми навч. / Уклад.: А.П. Беспалько, О.М. Гавва, С.В. Токарчук - К.: НУХТ, 2010. – 15 с.

Електронний ресурс

1. Пакувальні автомати, дозатори вагові тензометричні [Електронний ресурс].-Режим доступу : <http://www.ipico.com.ua>.
2. Пакувальні матеріали, пакувальне обладнання, фасувальне обладнання [Електронний ресурс)]. Режим доступу : <http://skladpack.com.ua/upakovochnoe-oborudovanie>
3. Фасувально-пакувальне обладнання [Електронний ресурс). доступу: <http://www.ua.all.biz/fasovochno-upakovochnoe-obonudovanie>.
4. Пакувальні автомати, ресурс]. Режим доступу: <http://www.ipico.com.ua>.
5. Пакувальні матеріали, пакувальне обладнання, фасувальне обладнання [Електронний ресурс]. [oborudovanie](http://skladpack.com.ua/upakovochnoe) дозатори автомати [Електронний ресурс). Режим доступу Режим доступу : <http://skladpack.com.ua/upakovochnoe> .

					Реконструкція ділянки виробництва печива з модернізацією формувального пристрою продуктивністю 300 кг/год і вузла вкладання продукції в ящики	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		