

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

Інститут (факультет) ННІТІ ім. акад. Гулого
Кафедра Мехатроніки та пакувальної техніки

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Блаженко С.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 20__ р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Соколенко А.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 131 Прикладна механіка
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Прикладна механіка

на тему: Модернізація лінії для групового пакування фруктів в гоофрокартонящік продуктивністю 35 ящиків за хвилину

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 12

_____ Данюк Дмитро Валерійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник д.т.н. Якимчук Микола Володимирович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

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

Данюк Дмитро Валерійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Модернізація лінії для групового пакування фруктів в гоофрокартоящик продуктивністю 35 ящиків за хвилину

керівник роботи д.т.н. Якимчук Микола Володимирович,

(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 Лінія для групового пакування фруктів в гофроящик, продуктивністю 35 ящиків за хвилину

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація. Вступ. Аналіз та огляд літературних джерел. Текономічне обґрунтування. Принцип роботи і конструкція. Розробка кінематичної схеми машини. Розробка циклограми роботи машини. Суміщення руху робочих органів. Розрахунки машини, окремих механізмів і елементів. Монтаж, експлуатація, обслуговування, діагностика та ремонт машини. Розробка технологічного процесу та розрахунок технологічних операцій виготовлення ключової деталі складальної одиниці машини. Охорона праці. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1 – Лінія для укладання фруктів

Лист 2 - Захоплюючий пристій на засадах біоніки

Лист 3 – Машина для формування ящиків

Лист 4 – Роликовий конвеєр

Лист 5 – Зірочка

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

7. Дата видачі завдання _____ 30.03.2021р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ.	1.04.2021	
2.	Літературний огляд.	4.04.2021	
3.	Техніко-економічне обґрунтування. Опис пропозиції.	10.04.2021	
4.	Розробка кінематичної схеми. Розробка циклограми.	14.04.2021	
5.	Технологічні, кінематичні, силові розрахунки.	20.04.2021	
6.	Лист 1	24.04.2021	
7.	Лист 2	29.04.2021	
8.	Лист 3	3.05.2021	
9.	Лист 4	9.05.2021	
10.	Лист 5	12.05.2021	
11.	Розробка техмаршрута виготовлення деталі	16.05.2021	
12.	Монтаж, експлуатація та ремонт машини.	19.05.2021	
13.	Охорона праці.	24.05.2021	
14.	Висновки.	25.05.2021	
15.	Список використаної літератури. Додатки.	27.05.2021	

Здобувач

_____ (підпис)

Данюк Д.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Якимчук М.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Зміст

Анотація

Вступ

1. Стан питання (літературний огляд джерел інформації та постановка задач проектування)
2. Техніко-економічне обґрунтування
 - 2.1. Аналіз обладнання для вкладання пакувальних одиниць в гофроящик.
 - 2.2. Недоліки існуючих конструкцій
 - 2.3. Опис модернізованої конструкції механізму переміщення, опускання та піднімання упаковок.
 - 2.4. Мета роботи:
3. Опис пропозиції. Принцип роботи і конструкції
4. Розробка циклограми роботи машини (пристрою) з розрахунком суміщення рухів робочих органів або обґрунтуванням суміщення виконання операцій;
5. Технологічні, кінематичні, силові розрахунки машини (пристрою), міцнісні розрахунки робочих органів тощо
 - 5.1. Розрахунок продуктивності
 - 5.2. Розрахунок конвеєра:
 - 5.3. Розрахунок роликів конвеєра для підведення гофрокартонних ящиків.
 - 5.5. Підбір захоплювального пристрою
 - 5.8. Розрахунок машини для формування гофрокартонних ящиків із плоскоскладених заготовок
6. Монтаж, експлуатація, обслуговування, діагностика та ремонт машини
 - 6.1. Загальні положення
 - 6.2. Розміщення і монтаж обладнання
 - 6.3. Налагодження лінії і підготовка її до роботи.
 - 6.4. Діагностика відмов роботи обладнання

					ДП.57.ПЗ.		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Данюк Д.В.			Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Якимчук М.В					1
Реценз.					Зміст НУХТ МПТ МТ-4-12		
Н. Контр.							
Затверд.		Соколенко					

7. Розробка технологічного процесу та розрахунок технологічних операцій виготовлення ключової деталі складальної одиниці машини

8. Опис блоку управління машиною

9. Охорона праці

9.1. Вступ

9.2. Аналіз виробничого травматизму.

9.3. Мікроклімат виробничих приміщень

9.4. Вентиляція в приміщенні.

9.5. Освітлення виробничих приміщень.

9.6. Шум і вібрація, методи боротьби.

9.7. Електробезпека.

9.8. Пожежна безпека.

9.9. Розрахунок штучного освітлення за методом коефіцієнта використання світлового потоку.

9.10. Пропозиції щодо покращення умов праці.

Висновки

Список використаних джерел

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Анотація

В даному дипломному проєкті об'єктом модернізації є лінії для групового пакування фруктів в гофроящики продуктивністю 35 ящиків за хвилину

Проведені розрахунки машини та модернізовано механізм переміщення упаковок, а також механізм для укладання упаковок в гофроящик.

Розрахункові – пояснювальна записка складається із 73 сторінок.

Головна частина записки складається з таких розділів:

Анализ литературных джерел і існуючих конструкцій. Постановка задачі проектування.

Техніко-економічне обґрунтування проєкту.

Принцип роботи і опис конструкції ліній пакування фруктів в гофроящики.

Розробка кінематичної схеми машини.

Розробка циклограми роботи машини .

Розрахунок машини, окремих її механізмів і елементів.

Кінематичний і динамічний аналізи руху ланок виконавчих механізмів робочих органів .

Монтаж, експлуатація, обслуговування та ремонт обладнання

Охорона праці, техніка безпеки.

Графічна частина містить 5 аркушів з кресленнями формату А1.

Ключові слова: захоплюючий пристрій, біоніка, робототехніка, групова упаковка.

					ДП.57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Данюк Д.В.			Анотація	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Якимчук М.В.					1	1
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Соколенко А.І.						
						НУХТ МПТ МТ-4-12		

ВСТУП

На сьогоднішній день в пакувальній галузі активне місце займає операція групового пакування. Для виконання цієї операції використовуються роботехнічні комплекси зокрема, маніпулятори в яких є захоплювальний пристрій. Однак у зв'язку з розширеними потребами споживачів, а саме створенням групової упаковки з різних видів упаковок за формами та матеріалами, для їх створення використовуються різні конструкції захоплювальних пристроїв.

– Маніпулятор з захоплюючим пристроєм на засадах біоніки для укладання продукції в групову упаковку. Маніпулятори виконують найбільш трудомістку часту операцій по укладанню предметів різної форми, маси та матеріалів (коробки, пачки, пакети, банки, і т.д.) до картонної коробки, гофроящика і пластикової тари. Використання маніпулятор з захоплюючим пристроєм на засадах біоніки дозволяє обмежити пошкодження продукції при вкладанні та підвищити продуктивність виробничої лінії в кількості ящиків за хвилину.

Маніпулятор з захоплюючим пристроєм на засадах біоніки працює наступним чином:

- продукція в первинній упаковці переміщається по конвеєру де формує груповий блок;
- перейти до автоматичних штабелерів на іншому конвеєрі;
- Захоплюючий пристрій переміщує груповий виробничий блок у картонні коробки. Переміщення продуктів здійснюється кількома способами:
переміщенням групи в перекладений ящик;

В даному дипломному проекті розглянуто і модернізовано лінії для групового пакування фруктів в гофроящики продуктивністю 35 ящиків за хвилину.

					ДП.57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Данюк Д.В.			Вступ	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Якимчук М.В.					3	1
Реценз.						НУХТ МПТ МТ-4-12		
Н. Контр.								
Затверд.		Соколенко А.І.						

Зміст

Анотація

Вступ

1. Стан питання (літературний огляд джерел інформації та постановка задач проектування)
2. Техніко-економічне обґрунтування
 - 2.1. Аналіз обладнання для вкладання пакувальних одиниць в гофроящик.
 - 2.2. Недоліки існуючих конструкцій
 - 2.3. Опис модернізованої конструкції механізму переміщення, опускання та піднімання упаковок.
 - 2.4. Мета роботи:
3. Опис пропозиції. Принцип роботи і конструкції
4. Розробка циклограми роботи машини (пристрою) з розрахунком суміщення рухів робочих органів або обґрунтуванням суміщення виконання операцій;
5. Технологічні, кінематичні, силові розрахунки машини (пристрою), міцнісні розрахунки робочих органів тощо
 - 5.1. Розрахунок продуктивності
 - 5.2. Розрахунок конвеєра:
 - 5.3. Розрахунок роликового конвеєра для підведення гофрокартонних ящиків.
 - 5.5. Підбір захоплювального пристрою
 - 5.8. Розрахунок машини для формування гофрокартонних ящиків із плоскоскладених заготовок
6. Монтаж, експлуатація, обслуговування, діагностика та ремонт машини
 - 6.1. Загальні положення
 - 6.2. Розміщення і монтаж обладнання
 - 6.3. Налагодження лінії і підготовка її до роботи.
 - 6.4. Діагностика відмов роботи обладнання

					ДП.57.ПЗ.		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Данюк Д.В.			Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Якимчук М.В				4	1
Реценз.					Зміст НУХТ МПТ МТ-4-12		
Н. Контр.							
Затверд.		Соколенко					

7. Розробка технологічного процесу та розрахунок технологічних операцій виготовлення ключової деталі складальної одиниці машини

8. Опис блоку управління машиною

9. Охорона праці

9.1. Вступ

9.2. Аналіз виробничого травматизму.

9.3. Мікроклімат виробничих приміщень

9.4. Вентиляція в приміщенні.

9.5. Освітлення виробничих приміщень.

9.6. Шум і вібрація, методи боротьби.

9.7. Електробезпека.

9.8. Пожежна безпека.

9.9. Розрахунок штучного освітлення за методом коефіцієнта використання світлового потоку.

9.10. Пропозиції щодо покращення умов праці.

Висновки

Список використаних джерел

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1. Огляд конструкцій та принципу укладальних механізмів та пристроїв.

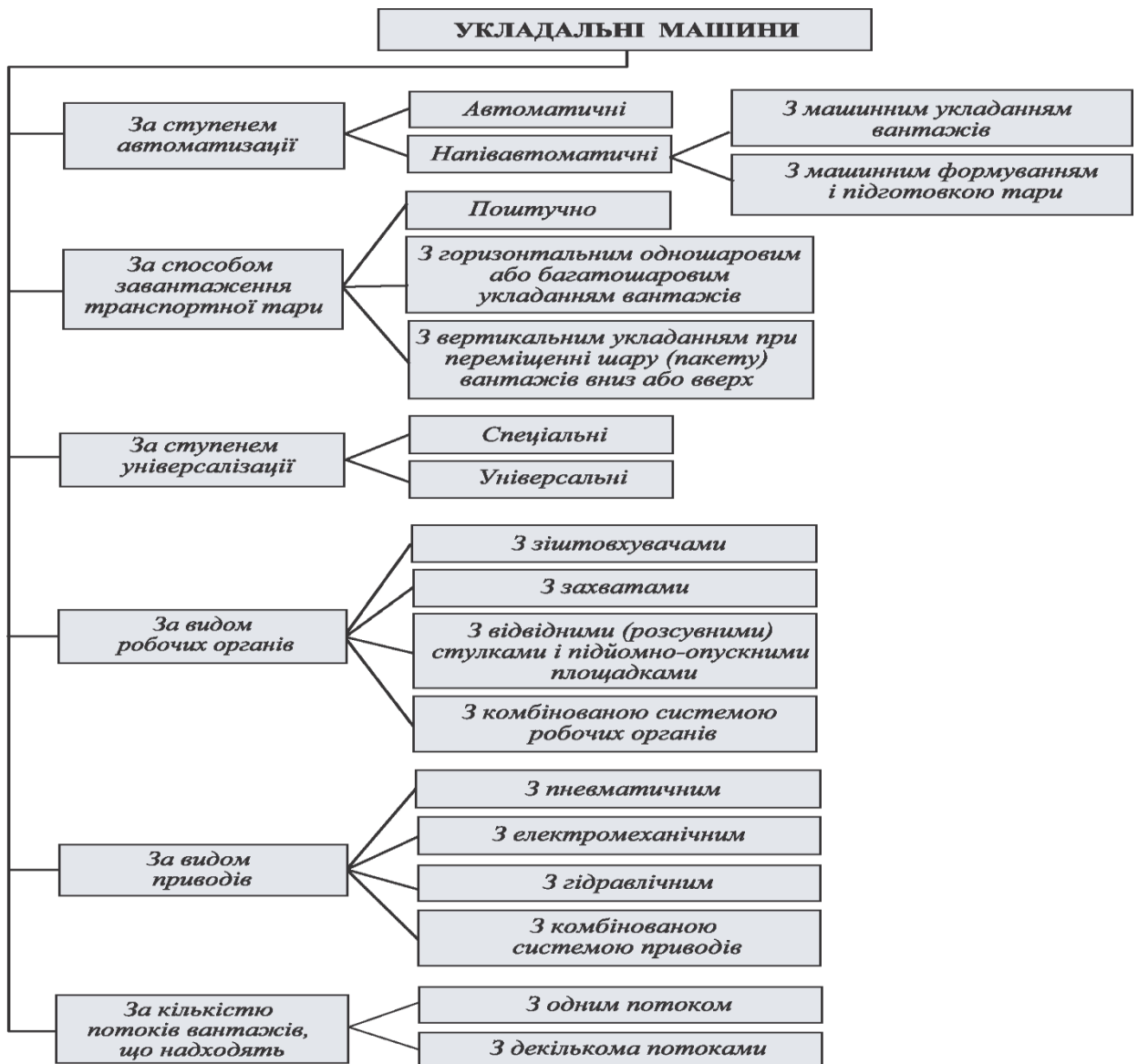


Рис .1.1.Класифікація машин для пакування в транспортну тару.

Групове пакування в транспортну тару широко застосовується для різноманітного асортименту продукції, пакованої в різні види споживчої упаковки. Способи упаковки споживчої тари залежно від фізико-механічних характеристик, а також залежно від виду транспортної тари та стадії її готовності формування групової упаковки може бути самим різним – штабелем, пакетом, порядна, поштучна та інші.

					ДП.57.ПЗ				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.					Огляд конструкцій укладальних механізмів та пристроїв.	Літер.	Арк.	Аркушів.	
Перевір.									9
Реценз.						НУХТ МПТ МТ-4-12			
Н. Контр.									
Затверд.		С							

Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування

2.1. Аналіз обладнання для вкладання пакувальних одиниць в гофроящик.

Для того, щоб розробити обладнання для групової упаковки, яке було б новатором серед сучасних зразків, необхідно знати характеристики технологічних операцій групової упаковки. Правильний вибір технологічного процесу упаковки дає можливість створювати високопродуктивні пристрої з мінімальною кількістю технологічних операцій та робочих органів, оптимальним розміщенням споживчої тари в транспортній тарі та мінімізацією енергетичних витрат.

Основні технологічні операції проводяться з активною та пасивною роботою та їх символами як на складах, так і на них. Активні робочі органи - це тіла, що передають рушійну силу при введенні рухомого навантаження..

Активними робочими органами можуть бути: конвеєрна стрічка, приводні ролики, штовхачі, захоплюючі та рухомі пристрої тощо.

Пасивні тіла - це тіла, в яких зміна положення (орієнтації в просторі) вантажу здійснюється за рахунок інерційних сил вантажу, сил тертя та реакції елементів робочих органів.

На рисунку 2.1 представлена класифікація машин для групової упаковки пакувальних одиниць з паралелепіпедною формою.

					ДП.57.ПЗ					
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Техніко-економічне обґрунтування					
Розроб.	Данюк Д.В.							Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.	Якимчук									1
Реценз.								НУХТ МПТ МТ-4-12		
Н. Контр.										
Затверд.	Соколенко А.І.									

2.3. Опис модернізованої конструкції механізму переміщення, опускання та піднімання упаковок.

Завданням було вдосконалення конструкції механізму доставки фруктів, забезпечення більшої продуктивності шляхом зміни конструкції пристрою для укладання фруктів в гофровані коробки та механізму формування пакувального шару, а також видалення готових контейнерів для транспортування . Це пропонує просту і надійну конструкцію, контроль руху і швидкості, а також автоматичний контроль якості процесу. Змінивши конструкцію шару та доставки споживчих пакетів, ми можемо використовувати один замість двох пневматичних циліндрів, щоб штовхнути пакет, збільшуючи продуктивність нашої лінії та зменшуючи споживання енергії та повітря.

2.4. Мета роботи:

2.4.1. Обчислити пряму, її окремі механізми;

2.4.2. Розробити інженерні креслення для укладання фруктів в гофровані коробки.

2.4.3. Обчисліть технологічний процес отримання вибраної часткової зірки.

					ДП. 57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. Опис пропозиції, принцип роботи і конструкція лінії

Завдання вдосконалення конструкції механізму упаковки фруктів, досягнення більш високої продуктивності шляхом зміни конструкції пристрою для складання фруктів в гофровані картонні коробки, а також механізму формування пакувального шару та відведення готових транспортних тар. Ми можемо дозволити собі забезпечити просту і надійну конструкцію з додатковим утриманням за рахунок особливої конструкції пальців захоплення вального пристрою, керувати змінами руху, а також швидкість, завдяки зміні дизайну шарів і доставки споживчої упаковки, ми можемо використовувати один пневматичний циліндр замість двох, щоб зменшити упаковку, що дозволяє нам збільшити продуктивність нашої лінії та зменшити споживання енергії.

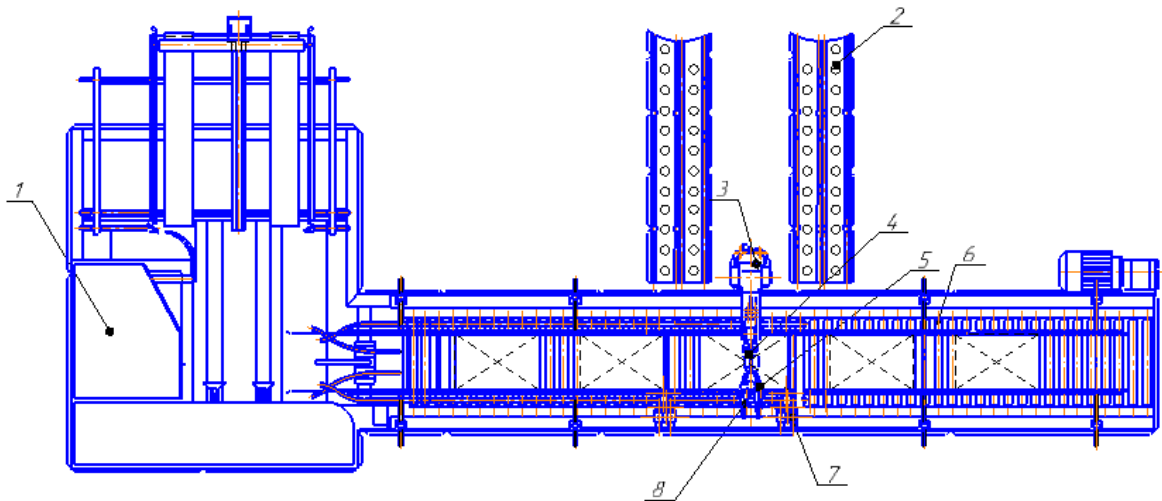


Рис 3.1.Лінія для укладання фруктів

					ДП. 57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Техніко-економічне обґрунтування			
Розроб.	Данюк Д.В.							
Перевір.	Якимчук М.В.							
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Соколенко А.І.				Літер.	Арк.	Аркушів.	
								2
						НУХТ МПТ МТ-4-12		

- 1 - машина для формування гофрокартонних коробок;
- 2 – конвеєр для подачі фруктів;
- 3 – родот маніпулятор;
- 4 – захоплюючий пристрій;
- 5 - гофрокартонну коробку для складання упакованих фруктів;
- 6 -роликовий конвеєр для відведення ящика з фруктів;
- 7 - пневмоциліндри для фіксування коробок;
- 8 – пальці захоплю вального пристрою.

Принцип роботи

Фрукти, що рухається по конвеєру 2, захоплююця пальці захоплюючого писрою 8 обхоплюють и міцно утримують його для укладання. Робот маніпулятор 3 вкладає фрукт до гофрокаротонної коробки 5. Повторює операцію забираючи по 3 фрукти з 4 конвеєрів для подачі фруктів 2. Коли в ящику утворений шар з 12 об'єктів. Гофрокартонна тара попередньо сформований на вузлі для утворення коробок, коробка точно розташована завдяки пневматичному циліндру 8 з коротким ходом і утримує його в зоні завантаження. (зберігання).

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ЦИКЛОГРАМИ РОБОТИ МАШИНИ.

Для реалізації певного технологічного процесу робочі органи обладнання повинні рухатися із заданими швидкостями та прискореннями, а їх переміщення здійснюється у відповідному порядку.

Графічне зображення послідовності рухів і зупинки робочих органів машини називається циклограмою або циклограмою машини.

Циклограма машини складається з циклограм її робочих органів. Циклограма визначає початок та кінець руху робочих органів машини в межах кінематичного циклу. Час відлічується від початку руху приводу, який використовується як основна ланка.

Зазвичай рекомендується вибирати робочий орган, який буде виконувати найдовшу або найдовшу технологічну операцію, або, як у нашому випадку, першу в процесі.

У випадку робочих органів безперервний цикл характеризується наступними зрушеннями:

1. Рух робочого органу у напрямку технологічної експлуатації. Цей рух характеризується тривалістю удару.
2. Перемістіть робоче тіло у вихідне положення.

Цей рух характеризується тривалістю простою.

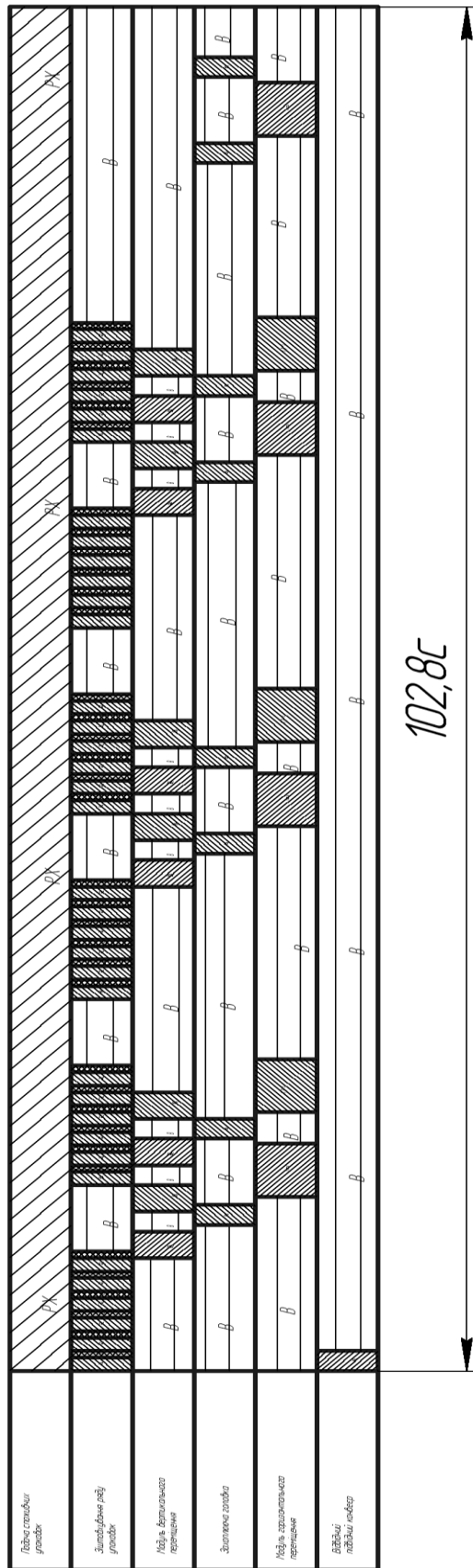
Склад машини для інвестування в гофровані коробки, загальний вигляд якої наведений на рис. 1. 5.1. включає такі основні робочі органи:

1- Перший робочий орган - це конвеєр, який забезпечує переміщення фруктів.

2- Другий робочий орган - штовхач для зіткнення ряду пакетів;

					ДП.57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Данюк Д.В.			Розробка циклограми роботи машини з	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Якимчук М.В.						3
Реценз.						НУХТ МПТ МТ-4-12		
Н. Контр.								
Затверд.		Соколенко А.І.						

Циклограма має наступний вигляд:



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.57.ПЗ

Арк.

Розділ 5. Розрахунки лінії, окремих її механізмів і елементів

5.1. Розрахунок продуктивності.

Формуючий столик:

$$\text{Технічна продуктивність машини-} z = \frac{p \cdot q}{(t_p + t_{x.x} + t_{B.П.})},$$

де p – Кількість об'єктів, які машина обробляє одночасно, q – кількість потоків продукції, що надходять до машини.

$$z = \frac{p \cdot q}{(t_p + t_{x.x} + t_{B.П.})} = \frac{12 \cdot 1}{(2 + 1.4 + 1.5)} = 2.5 \text{ ум/с}$$

де t_p – робочий хід формуючого столика;

$t_{x.x}$ – холостий хід формуючого столика;

$t_{B.П.}$ – час вистою формуючого столика.

Каретка з захоплюючого пристрою

$$\text{Технічна продуктивність машини-} z = \frac{p \cdot q}{(t_p + t_{x.x} + t_{B.П.})} = \frac{12 \cdot 1}{(2.2 + 1.8 + 2)} = 2 \text{ ум/с}$$

де t_p – робочий хід захоплюючого пристрою;

$t_{x.x}$ – холостий хід захоплюючого пристрою;

$t_{B.П.}$ – час вистою захоплюючого пристрою.

$$\text{Загальна продуктивність по машині: } z = \frac{p \cdot q}{T_p}$$

$$T_p = t_p + t_x + t_{np} \Rightarrow t_{np} = t_{B.П.} + t_{П.П.}$$

$$z = \frac{p \cdot q}{(t_p + t_{x.x} + t_{B.П.} + t_{П.П.})} = \frac{12 \cdot 5}{1.7} = 35 \text{ ум/хв}$$

Тобто загальну продуктивність машин можна визначити за такою формулою:

					ДП.57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунок лінії та окремих її механізмів та елементів	Літер.	Арк.	Аркушів.
Розроб.	Данюк Д.В.							
Перевір.	Якимчук М.В.							
Реценз.								
Н. Контр.						НУХТ МПТ МТ-4-12		
Затверд.	Соколенко А.							

$$z_{\text{заг}} = \frac{35 \cdot 60}{60} = 35 \text{ шт./год},$$

де 60 шт – кількість упаковок в входить;

60 – перевідний коефіцієнт в безрозмірному значенні.

5.2. Розрахунок конвеєра:

Залежить від продуктивності машин під час формування пакувального шару $t_{\text{форм.}} = 20.6\text{с}$, а також значна кількість і розмір пучків, що утворюють площину для визначення швидкості палуби:

$$v = \frac{n \cdot l}{t_{\text{форм.}}},$$

де n – це кількість рядів в упаковці, $n = 6$;

, $D = 40\text{мм}$;

$$v = \frac{6 \cdot 40 \cdot 10^{-3}}{20.6} = 0.388 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Визначити продуктивність конвеєра при безперервній роботі:

$$Z = \frac{n_1 \cdot v}{l},$$

де n_1 – кількість упаковок що входить в один ряд, $n_1 = 2$;

$$Z = \frac{2 \cdot 0,388}{0,200} = 3.9 \frac{\text{шт.}}{\text{с}} = 234 \frac{\text{шт.}}{\text{хв}}.$$

Довжину конвеєра приймаємо виходячи з розрахунку стола-накопичувача $l = 1,29\text{м}$.

Ми використовуємо, пласковий тяговий ланцюг типу V (ГОСТ 588-64)

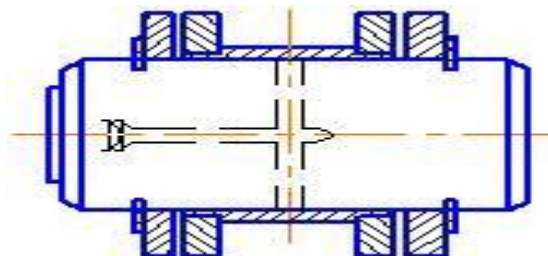


Рис 5.1. Плаский тягового ланцюга

З наступними характеристиками:

Крок $t = 200 \text{ мм}$;

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СВ

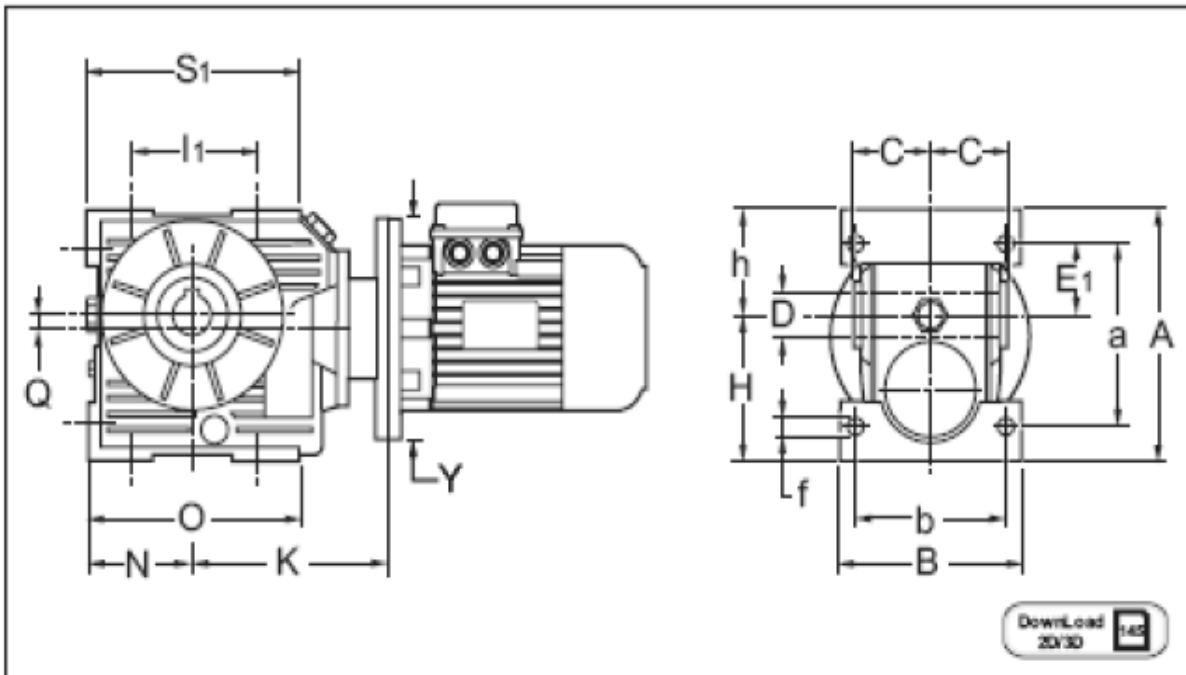


Рис. 5.4. Вигляд мотор-редуктора СВ-70.

Відповідно до розрахункового значення потужності, необхідної для безперебійної роботи конвеєра, ми приймаємо мотор-редуктор СВ-70, який має такі характеристики:

Кількість обертів вихідного вала – $n = 20$ об/хв;

ККД мотор-редуктора - $\eta_{\text{мр}} = 0,79$;

Цей мотор-редуктор використовує двигун AIR 80В-4 потужністю 0,3 кВт і однією швидкістю

5.3. Розрахунок роликів конвеєра для підведення гофрокартонних ящиків.

Продуктивність конвеєра:

$$Z = 35 \frac{\text{ЯЩ}}{\text{ХВ}}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.57.ПЗ

Швидкість руху вантажних на конвеєрній стрічці для продуктивності графіку потужності та потоку робочих органів машини $t = 2$ с, а також між ящиками $a = 300$ мм:

$$v = \frac{a}{t} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ми рахуємо крок між роликами, враховуючи розмір коробки:

$$l_p = \frac{b}{3},$$

де b - Ширина коробки, $b = 400$ мм;

$$l_p = \frac{400}{3} = 133,3 \text{ мм};$$

Приймаємо крок між роликами $l_p = 100$ мм.

Кількість роликів в конвеєрі при данній довжині конвеєра $L=5,4$ м:

$$z_1 = \frac{L}{l_p} = \frac{5,4}{0,1} = 54 \text{ шт.}$$

Потужність електродвигуна для приводного конвеєра визначається наступним чином:

$$N_o = \frac{(z_o \cdot G \cdot \varpi' + z \cdot P \cdot \varpi_1')}{1000 \cdot \eta},$$

де, z_o - кількість товарів, які одночасно знаходяться на конвеєрі; У нашому випадку можна зробити якомога більше штучних зарядів, тому ми приймаємо $z_o=5$;

					ДП.57.ПЗ.	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

G – Вага коробок визнав, що в одній коробці знаходиться 5 шарів на 12 упаковках, вага кожної по 300 г.,

$$G = 5 \cdot 12 \cdot 0,3 \cdot 9,81 = 176,6 \text{ Н};$$

ϖ' - коефіцієнт опору переміщення лежачих на конвеєрі вантажів, дорівнює:

$$\varpi' = \frac{\mu \cdot d + 2K}{D},$$

де μ - коефіцієнт тертя в упорах, приймаємо $\mu = 0,02$;

d – діаметр цапф вісей роликів, приймаємо $d = 0,012$ м;

K – коефіцієнт тертя кочення, для гофрокартону і металевих роликів рівний $K = 0,025$;

D – діаметр роликів, рівний $D = 0,06$ м;

ϖ'_1 - коефіцієнт опору обертання роликів, визначається за формулою:

$$\varpi'_1 = \frac{\mu \cdot d}{D},$$

z – кількість роликів на конвейєрі, $z = 54$ шт;

P – сила тяжіння обертових частин кожного ролика, $P = 30$ Н;

η - загальний коефіцієнт корисної дії, прийmemo рівним $\eta = 0,8$;

Поставимо чисельні значення параметрів які входять до формули:

$$\varpi' = \frac{0,02 \cdot 0,012 + 2 \cdot 0,025}{0,06} = 0.83$$

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\omega'_1 = \frac{0,02 \cdot 0,012}{0,076} = 0,004$$

Потужність електродвигуна:

$$N_0 = \frac{(5 \cdot 176,6 \cdot 0,83 + 45 \cdot 30 \cdot 0,004)}{1000 \cdot 0,8} = 0,67 \text{ кВт.}$$

Приймаємо установочну потужність електродвигуна:

$$N = \frac{N_0}{\eta_{np}} = \frac{0,53}{0,73} = 0,71 \text{ кВт,}$$

де η_{np} - приведений коефіцієнт корисної дії привода.

$$\eta_{np} = \eta_{лн} \cdot \eta_{ред} = 0,93 \cdot 0,79 = 0,73;$$

де $\eta_{лн}$ - ККД ланцюгової передачі.

$\eta_{ред}$ - ККД мотор-редуктора.

Таблиця 5.4

Характеристики мотор-редуктора СВ-70.

n_1 , об/хв	n_2 , об/хв	N , кВт	T_2 , Нм	u
1390	20	0,75	265	69,6

					ДП.57.ПЗ.	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СВ

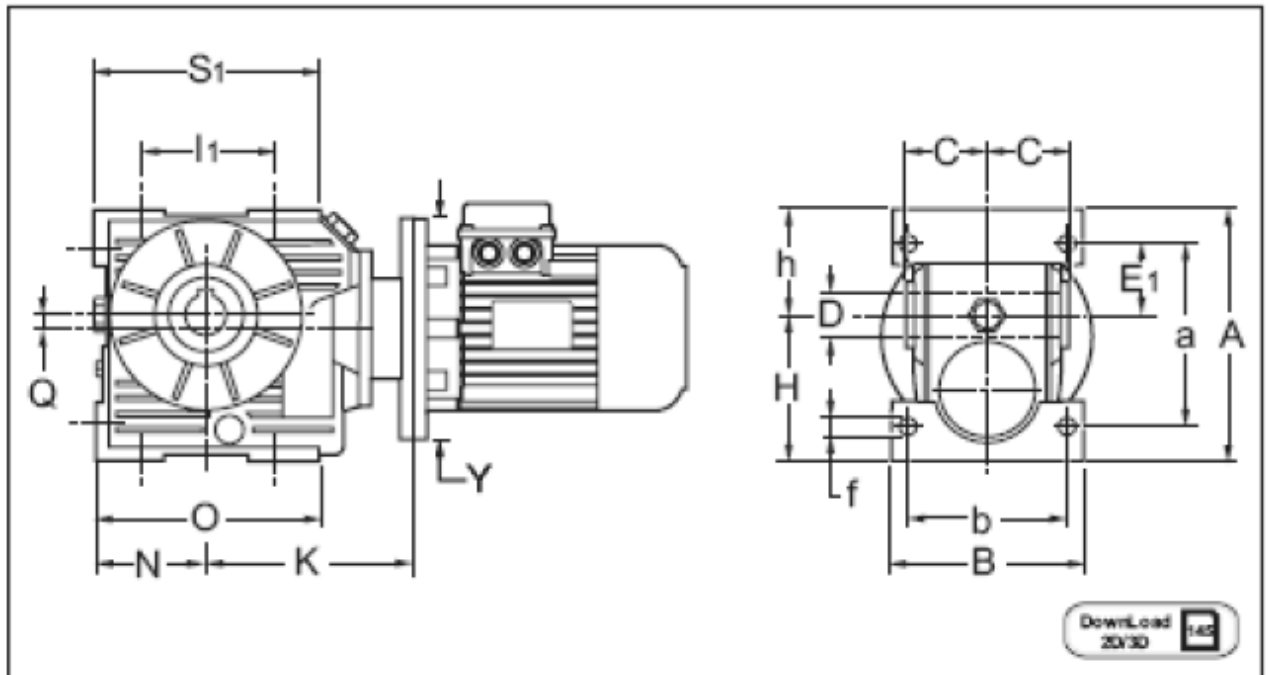


Рис. 5.5. Мотор-редуктора СВ-70.

Відповідно до розрахункового значення необхідної потужності для безперебійної роботи конвеєра передбачається: Приймається робота конвеєра: Приймається порядок конвеєра: Порядок конвеєра приймає Rot-70, керована послідовність : СВ

Кількість обертів вихідного вала - $n = 20$ об / хв;

ККД мотор-редуктора - $\eta_{mp} = 0,79$;

Цей мотор-редуктор використовує двигун AIR 80B-4 з потужністю

$N_{06} = 0,75$ кВт і кількістю обертів $n_1 = 1400$ об/хв

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.57.ПЗ

Арк.

5.5. Підбір захоплю вального пристрою.

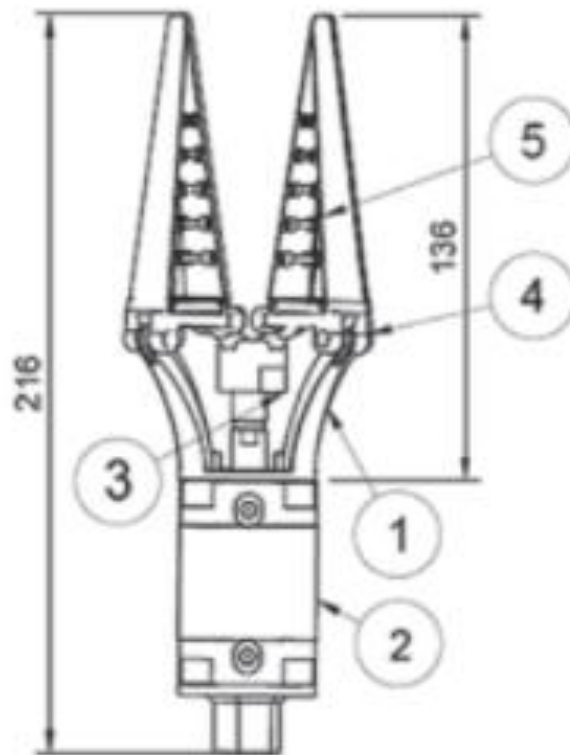


Рис 5,5 Чотирипальцевий захоплювальний пристрій із гнучкими пальцями.
Конструкція: 1 – корпус; 2 – пневмоциліндр; 3 – шарнір; 4 – пластини-фіксатори; 5 – пальці.

Система управління зворотним зв'язком за допомогою мініатюрна тензодатчик. Пальці захоплю вального пристрою, надруковані на 3D-принтері

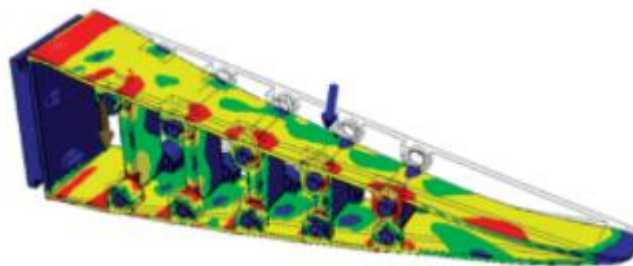


Рис. 5,6. Зони розподілення напружень під час згинання пальця захоплю вального пристрою

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зайдемо звідси необхідний діаметр:

$$d = \sqrt{\left(\frac{F}{P} \times 4\right) / \pi}; d = \sqrt{\left(\frac{3,924}{600000} \times 4\right) / 3.14}; d = 0.0028\text{м}$$

$$d = 2,8\text{мм.}$$

Визначимо витрати повітря, Q ($\text{м}^3/\text{с}$):

$$Q = V/t; \text{де } V - \text{об'єм, м}^3; t - \text{час, с.}$$

$$t = 3,28\text{с}; V = 0.000008\text{м}^3; Q = 0.000008/3.28 = 0.00000244 \text{ м}^3/\text{с}.$$

5.8. Розрахунок машини для формування гофрокартонних ящиків із плоскоскладених заготовок

Формування контейнерів для підготовки плоских складок відбувається в процесі їх поступового прямолінійного руху внаслідок взаємодії однієї з поверхонь з конструктивними елементами магазину - сошника.

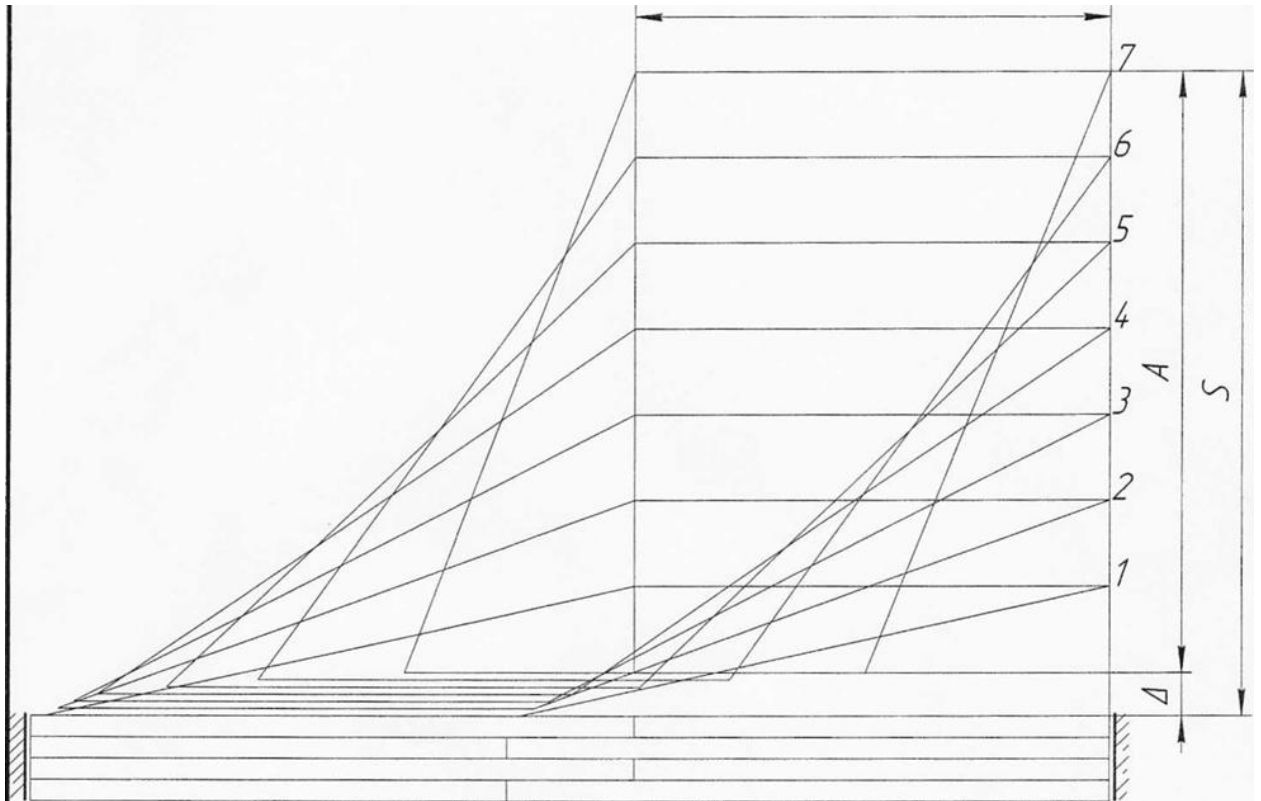
Сошник - відповідальна конструкція конструкцій, що забезпечує якість процесу лиття. Через це його геометрія впливає на надійність і швидкість процесу формування.

Послідовні фази формування тарифів від початкової позиції підготовки в цехах до повної.

1. Будівництво виконувалось геометрично із наступними доповненнями:
Фігурна заготовка поводитьсь подібно до поворотного паралелограма;
2. контакт бічної грані з сошником безперервний протягом усього шляху формування;
3. сили тертя в шарнірах заготовки відсутні;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.57.ПЗ				

4. Напрямок виведення заготовки з підшипника перпендикулярний її передній площині.



6.8.1. Етапи формування картонної тари з плоско складених заготовок

Беручи до уваги ряд послідовних положень бічної поверхні, що контактують з виявленим складним плоскопаралельним рухом як дотичну лінію в кожній точці цієї кривої, можна точно відтворити геометричну формулу цієї кривої для кожного розміру підготовка.

Для вивчення форм цієї кривої потрібно шукати функції на основі координат. Для цього на конверті береться ряд точок з граничними умовами, які отримують з рівними інтервалами під час побудови та перетворення в плоску систему координат ХУ:

$$x = 0; y = B$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.57.ПЗ				

$$y = 0; x = A$$

Після машинної обробки координат точок, що визначає форму розкривача за будови, було отримано рівень рівня регресії за завданнями та допущено до найближчого оточення за окремими функціями, аналітично описуючи залежність форм, розкритих за розмірами картонної тари.

Отримане рівняння має огляд:

$$y(x) = B \cdot \ln \left[2,535 + 0,01 \cdot x + \frac{A}{B} \cdot 10^{-5} \cdot x^2 \right]$$

Однак це рівняння має одну основну ваду в останніх визначеннях. В результаті було внесено ряд змін, які зросли після наступного етапу прийнятої редакції:

$$y(x) = B \cdot \ln \left[(2,5 + a) + (0,007 + b) \cdot x + \frac{A + c}{B} \cdot 10^{-5} \cdot x^2 \right]$$

де a, b, c - Виправлення на величину B .

Давайте використаємо цю площину і визначимо положення точок на кривій для нашого конкретного випадку.

Коробка має такі розміри: $A = 600$ мм, $B = 400$ мм, $C = 250$ мм

Для цих розмірів зміни мають такі значення:

$a = 0,065$, $b = 0,004$, $c = 0,55$.

Розіб'ємо інтервал x на 8 точок і визначимо відповідні значення функції.

Результати обчислень занесемо до таблиці.

табл.6.1

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	0	32	64	96	128	160	192	224	256	288
$Y(x)$	0	20,5	74,3	119,7	161,4	207,6	212,1	239	262	280

					ДП.57.ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

6.9. Підбір пневматичних циліндрів для формування гофрованих коробок



Рис.6.9.1. Пневматичні циліндри Festo серії DNCB

Пневматичний циліндр серії Festo DNCB на рис.2. Вибір пневматичного циліндра вимагає зусиль, необхідних для виготовлення пневматичного циліндра.

Скористаємося формулою:

$$2Q_{ц} = 2P$$

Ми збільшуємо свою залежність удвічі, оскільки ми обробляємо два пневматичних циліндра одночасно, і ми докладаємо додаткових зусиль для прискорення пневматичних циліндрів (синергії), щоб подолати вміст сили в самому циліндрі та в контакті із заготовками.

За схемою розрахунку пишемо формулу для визначення сили пневматичних циліндрів

$$Q_{ц} = P = F_{тр} + 2F_{он}$$

Де $F_{тр}$ - сили тертя між ковзанням циліндра і зовнішньою поверхнею циліндра;

$$F_{тр} = m \cdot g \cdot f$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.57.ПЗ				

де m - вага візка та прикріплених до нього металевих конструкцій;

$$m = 2,4 \text{ кг}$$

g - прискорення вільного падіння; $g = 9,81 \text{ м/с}^2$

f - коефіцієнт тертя між кареткою і циліндром; $f = 0,1$.

F_{on} - сила перетягування, яка використовується для вилучення складеної плоскої частини зі складу. Сила опору залежить від великого прогину, ширини картону, товщини картону, коефіцієнта та коефіцієнта.

Будемо використовувати дані з довідкової таблиці: [Рідель А. Є. Розробка Акетоформіруючої техніки та її застосування в промисловості, 1972 р. - Видання. Діаграма 5 - с.74-78.]

$$F_{on} = 160 \text{ Н}$$

Підставте числові значення і отримайте:

$$Q_u = 2,4 \cdot 9,81 \cdot 0,1 + 2 \cdot 160 = 323 \dots \text{Н}$$

Визначаємо діаметри циліндрів:

$$D_u = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_u}{\pi \cdot P_m}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 323}{\pi \cdot 4 \cdot 10^5}} = 30,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

де P_m - тиск повітря в магістралі; $P_m = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

Ми приймаємо пневматичний циліндр без штока поршня $D_u = 32 \text{ мм}$.

Побудуємо необхідний хід поршня: $S = 1400 \text{ мм}$

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 6. Монтаж, експлуатація, обслуговування та ремонт машини

6.1. Загальні положення

6.1.1. Надійну та довговічну роботу обладнання можна забезпечити тільки за умови суворого дотримання правил експлуатації, регулярних та своєчасних, повних перевірок обладнання та всіх його органів. Слід дотримуватись правил технічного обслуговування і профілактичного ремонту машин, передбачених посібником з експлуатації.

6.1.2. Особам, які вивчають обладнання та надають інструменти безпеки, дозволяється встановлювати, експлуатувати та обслуговувати обладнання.

6.1.3. Щоб забезпечити кращу підготовку обладнання до роботи, рекомендується, щоб введення в експлуатацію здійснювалось майстром виробника. Під час підготовки до введення в експлуатацію організацій-виробників відповідальність за якість розміщення непотрібних та функціонуючих пристроїв не гарантується.

6.1.4. Щоб зателефонувати майстру, потрібно підписати контракт на виготовлення, щоб здійснити введення в експлуатацію та налаштування.

6.1.5. Поки не надійде багажник пристрою, необхідно створити відповідний основний пристрій, який можна створити відповідно до вимог зеленого зразка відповідно до вимог зеленого відповідно до вимог зеленого Ischeler.

6.1.6. Запасні частини, що постачаються з пристроєм, використовуються для введення в експлуатацію до технічного обслуговування пристрою протягом гарантійного періоду. ремонтів здійснюється по фондах, що виділяється у

					ДП.57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Данюк Д.В.			Монтаж, експлуатація, обслуговування та ремонт машини	Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.								5
Реценз.						НУХТ МПТ МТ-4-12		
Н. Контр.								
Затверд.		Соколенко А.І.						

встановленому порядку.

6.2. Розміщення і монтаж обладнання

6.2.1. Через обмежену вагу пристрій встановлюється на землі без фундаментних болтів.

Місце установки повинно відповідати гігієнічним вимогам. Перед підготовкою площі для монтажу обладнання необхідно забезпечити схили. Відомо, що підлогові покриття добре миють бруд та сміття.

Також необхідно передбачити вільний простір для обслуговування пристроїв.

Високе розміщення рекомендується ввести монтаж підйомно-транспортного обладнання для демонтажу під час ремонту обладнання.

6.2.2. Місце встановлення збирається в упакованому вигляді, використовуючи навантажувачі або інші транспортні засоби, що забезпечують цілісність обладнання для розрахунку транспортного контейнера.

6.2.3. У безпосередній близькості від місця встановлення обладнання потрібно розробити коробку, перевірити вміст коробок на транспортних паперах. Основа коробки для витрат на позбавлення під пристрій до його випуску не доставляється на місце установки.

6.2.4. Конструкція обладнання без упаковки повинна виконуватися лише відповідно до схем кріплення.

6.2.5. Встановіть пристрій у проектному положенні на підготовлений носій.

6.2.6. Підключіть пристрій під мінімальним механізмом на висоті не менше 150 мм. Зберіть підпірні стінки, встановіть під ними опори і опустіть на них машину. Відстань між підлогою та нижньою стороною рами має становити приблизно 150 мм.

6.2.7. Дезінфікують пристрої, відокремлюють складні компоненти та деталі. Поверхні з консервантом, бензинова промисловість B70 DSTU 1012-72 або білий пістолет DSTort DSTort Piercing DSTort psrot78, DSTort psrot78, DSTo 3134.

									ДП.57.ПЗ	Арк..
Зм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

6.2.8. Після налаштування планування обладнання починайте встановлювати установку окремо під час транспортування.

6.2.9. Монтаж трубопроводів та арматури з повітря, промислових та стерильних. Трубопроводи повинні мати власні опори, неспотворено з'єднані з штукатурками та трубами, і бути вільними, без бокових та осьових зусиль.

З'єднання всіх трубопроводів повинно бути герметичним. До цього не допускається заниження умовного проходу трубопроводів.

6.2.10. Встановіть шафу обладнання. Підвіска шафи управління на рамі. Електричний кабель від шафи до з'єднувальної коробки машини проходить по трубах. Підключіть за принциповою схемою. Підлогове обладнання та шафа.

6.2.11. Увімкнення електродвигуна дозволяється лише після більш тривалого терміну експлуатації приладів у цеху влітку в посушливі періоди, принаймні взимку та у сиру погоду - принаймні три дні для висихання ізоляції обмоток електродвигуна і всієї електричної апаратури. Перевірити правильність підключення електродвигуна шляхом його короткочасного вмикання.

6.2.12. Переконавшись у цілісності обладнання і легкості обертання, включити її в налагоджувальному режимі. Обладнання повинно працювати плавно без ривків і заїдань.

Прокрутити обладнання в робочому режимі.

					ДП.57.ПЗ	Арк..
Зм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

6.3.11. Переконавшись, що розміщення правильне, 4 рази на холостому ході. Лінія повинна працювати безперебійно, без поштовхів і пробок. При включенні лінії прискорення має бути стабільним, без ривків та пробок. Зупинка заборонена, посилення стуку, прогрівання підшипників понад 70⁰, витік масла Наманія нафти з Нахря-Намарави.

6.3.1. Коли лінія виконає задовільну роботу, переходьте до роботи.

6.4. Діагностика відмов роботи обладнання

Діагностика помилок починається з визначення групи, до якої належать дані про помилки.

Усі помилки поділяються на дві групи:

1. Зовнішні - ті, кого можна бачити або чути візуально (переривання зв'язку між елементами або вихід з ладу елементів системи);

2. Внутрішні - ті, хто проявляє себе в системі контролю в процесі. Для визначення ступені зношування зубчастих передач передачу розбирають, деталі її ретельно промивають і просушують. Знімати з валів посаджені з натягом зубчасті колеса не обов'язково.

Наявність сколених та сколених зубів, лущення та тріщини біля коренів зубів та у маточині визначається зовнішнім оглядом.

Биття шестерень вимірюється після того, як колесо було встановлено у вал редуктора або вал управління.

					ДП.57.ПЗ	Арк..
Зм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

7. Технологічний маршрут виготовлення зірочки.

Таблиця 8.1

Номер операції, переходу	Назва операції, переходу	Технологічне обладнання, пристрої, інструмент оброблювальний, контрольний
1	2	3
10 10.1	Заготівельна Виготовити заготовку литтям зі сталі 45ГЛ	Лиття по витоплювальних моделях
20 20.1 20.2 20.3 20.4 20.5 20.6	Токарна Установити, закріпити і зняти деталь(УЗЗ) Точити торець Точити поверхню Ø65 Розточити поверхню Ø20Н7 начорно Розточити поверхню Ø20Н7 напівчисто Розвернути поверхню Ø20Н7 остаточно Точити скруглення	Токарно-гвинторізний 16К20 3-кулачковий патрон Різець упорний правий, Т15К6 Різець прохідний правий, $\alpha=8^\circ$, $\phi = 90^\circ$, Т15К6, ШЦ1 Різець розточний, Т15К6, ШЦ1 Розвертка Ø20Н7, Р6М5, пробка Ø18Н7 Різець фасонний, Т15К6
30 30.1 30.2 30.3 30.4 30.5	Токарна УЗЗ Точити торець в розмір 30 Точити торець в розмір 11 Точити поверхню Ø32d8 начорно Точити поверхню Ø32d8 начисто Точити скруглення	Токарно-гвинторізний 16К20 Оправка цангова Різець упорний правий, Т15К6 Різець прохідний правий, $\alpha=8^\circ$, $\phi = 90^\circ$, Т15К6, ШЦ1 Різець фасонний, Т15К6
40 40.1 40.2	Свердлильна УЗЗ Свердлити отвір Ø6 Нарізати різьбу М6-7Н	Свердлильний 2А125 Кондуктор, оправка, упор, лещата Свердло Ø5, Р6М5, пробка Ø6 Мітчик М6-7Н, Р6М5
60 60.1	Зубофрезерна УЗЗ Нарізати зубці зірочки, $z = 14$, методом обходу по контуру	Зубофрезерний Оправка Фреза черв'ячна, Р6М5, ШЦ1
50 50.1	Протяжна УЗЗ Протягнути шпоночний паз 5Н9	Вертикально – протяжний верстат 7Б71 Оправка, упор, о Протяжка 5Н9

ДП.57.ПЗ				
Змн	Лист	№ доквм.	Підпис	Дата
		Данюк Д.В.		
Технологія виготовлення зірочки				
Розроб		Літ		Арк.
Перевір.				Арквнів
Реценз.				11
Н. Контр.		НУХТ МПТ МТ-4-12		
Затверд.				

30. Токарна.

Перехід 30.1. Точити торець в розмір 30.

Глибина різання в цьому випадку $t = 1$ мм

Виберіть канал. Для різців з перетином стрижня 16x25 при обробці сталевих заготовок діаметром до 60 мм з глибиною різання до 3 мм рекомендується 0,5-0,9 мм/об.

Приймаємо $s = 0,8$ мм/об.

Вибираємо залежність для визначення швидкості різання

$$V = \frac{C_v}{T^{0,2} t^{0,15} S^{0,45}} = \frac{120}{T^{0,2} t^{0,15} S^{0,45}}$$

Приймаємо стійкість різця $T = 60$ хв.

$$\text{Тоді маємо } V = \frac{120}{60^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,8^{0,45}} = 58,74 \text{ м/хв.}$$

Необхідна частота обертання шпинделя

$$n = \frac{1000V}{\pi d_3} = \frac{1000 \cdot 58,74}{3,14 \cdot 57} = 328 \text{ об/хв.}$$

Приймаємо $n_B = 315$ об/хв.

Тоді дійсна швидкість різання буде дорівнювати

$$V_d = \frac{\pi d_3 n_B}{1000} = \frac{3,14 \cdot 57 \cdot 315}{1000} = 56,38 \text{ м/хв.}$$

Основний час на виконання переходу

$$t_{01} = \frac{L}{S \cdot n_B}$$

$$L = l + l_1 + l_2 + l_3$$

l – довжина оброблення безпосередньо на деталі, $l = 28,5$ мм;

l_1 – добавка довжини на підвід інструменту до початку різання з механічною подачею, $l_1 = 2$ мм;

l_2 – величина врізання інструменту, $l_2 = 2$ мм;

l_3 – величина перебігу різця, $l_3 = 2$ мм.

$$L = 28,5 + 2 + 2 + 2 = 34,5 \text{ мм}$$

$$t_{01} = \frac{34,5}{0,8 \cdot 315} = 0,14 \text{ хв}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП.57.ПЗ

$$t_{O4} = \frac{36}{0,1 \cdot 800} = 0,45 \text{ хв}$$

Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{D4} = 0,05 + 0,1 = 0,15 \text{ хв}$$

Перехід 30.5. Точити скруглення.

При точінні фасонним різцем на поверхні діаметром до 100 мм час роботи переходу становить $T_{оп5} = 0,6$ хв.

Основний час на виконання операції під час виготовлення деталі

$$T_O = \sum t_{Oi} = 0,14 + 0,14 + 0,14 + 0,45 = 0,87 \text{ хв}$$

Допоміжний час на виконання операції

$$T_D = t_y + \sum t_{Di},$$

t_y – Додатковий час для встановлення, кріплення та зняття деталі при кріпленні в патроні $t_y = 0,18$ хв.

$$T_D = 0,18 + 0,05 + 0,1 + 0,7 + 0,15 = 1,18 \text{ хв}$$

Операційний час

$$T_{оп} = T_O + T_D + T_{оп5} = 0,87 + 1,18 + 0,6 = 2,65 \text{ хв}$$

Штучний час становить

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{пп}$$

Час на обслуговування робочого місця $T_{об} = 2\% T_{оп}$ і час на відпочинок і природні потреби $T_{пп} = 4\% T_{оп}$.

$$T_{шт} = 2,65 + (0,02 + 0,04) \cdot 2,65 = 2,81 \text{ хв}$$

Підготовчо-завершальний час $T_{пз} = T_{пз1} + T_{пз2}$

Час на отримання та надсилання документів, пристроїв та інструментів $T_{пз1} = 10$ хв, час налаштувати механічну обробку в оправці $T_{пз2} = 8$ хв.

$$T_{пз} = 10 + 8 = 18 \text{ хв}$$

Час розрахунку експлуатації під час виготовлення деталі

$$T_K = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n} = 2,81 + \frac{18}{200} = 2,9 \text{ хв}$$

Норма виробітку за годину становить

$$N = \frac{60}{T_K} = \frac{60}{2,9} = 20 \text{ деталей/год}$$

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

40. Свердлильна.

Перехід 40.1. Свердлити отвір Ø6.

Допустима обробка під час свердління становить половину діаметра свердла $d_{\text{св}}$, тобто

$$t = \frac{d_{\text{св}}}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ мм}$$

Виберіть канал. Для сталей при свердлінні отворів Ø6 рекомендуються подачі 0,13-0,17 мм/об.

Приймаємо згідно паспортних даних $s = 0,14$ мм/об.

Для визначення швидкості різання вибираємо залежність

$$V = \frac{5d_{\text{св}}^{0,4}}{T^{0,2}S^{0,7}}$$

Беремо стійкість свердла $T = 25$ хв.

Тоді

$$V = \frac{5 \cdot 6^{0,4}}{25^{0,2} \cdot 0,14^{0,7}} = 24,2 \text{ м/хв.}$$

Необхідна частота обертання шпинделя

$$n = \frac{1000V}{\pi d_{\text{св}}} = \frac{1000 \cdot 24,2}{3,14 \cdot 6} = 963 \text{ об/хв.}$$

Приймаємо $n_{\text{в}} = 1000$ об/хв.

Тоді дійсна швидкість різання буде дорівнювати

$$V_{\text{д}} = \frac{\pi d_{\text{св}} n_{\text{в}}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 6 \cdot 1000}{1000} = 25,12 \text{ м/хв.}$$

Основний час на виконання переходу

$$t_{01} = \frac{L}{S \cdot n_{\text{в}}}$$

$$L = l + l_1 + l_2 + l_3$$

l – глибина свердлення, $l = 5$ мм;

l_1 – величина на підведення свердла, $l_1 = 2$ мм;

$l_2 + l_3$ – додаток на врізання і перебіг свердла, $l_2 + l_3 = 5$ мм.

$$L = 5 + 2 + 5 = 12 \text{ мм}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.57.ПЗ

$$t_0 = \frac{12}{0,14 \cdot 1000} = 0,08 \text{ хв}$$

Допоміжний час на перехід з $t_{\Delta} = 0,06$ хв.

Основний час для завершення операції під час виготовлення деталі

$$T_0 = t_0 = 0,08 \text{ хв}$$

Допоміжний час на виконання операції

$$T_D = t_y + t_{\Delta}$$

t_y – допоміжний час на установлення, кріплення і зняття деталі, $t_y = 0,34$ хв

Тоді

$$T_D = 0,34 + 0,06 = 0,4 \text{ хв}$$

Операційний час

$$T_{оп} = T_0 + T_D = 0,08 + 0,4 = 0,12 \text{ хв}$$

Штучний час становить

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{пп}$$

Час на обслуговування робочого місця $T_{об} = 1,5\% T_{оп}$ і час на відпочинок і природні потреби $T_{пп} = 6\% T_{оп}$.

$$T_{шт} = 0,12 + (0,015 + 0,06) \cdot 0,84 = 0,26 \text{ хв}$$

Підготовчо-завершальний час

$$T_{пз} = T_{пз1} + T_{пз2}$$

Час на одержання і здачу документів, пристроїв та інструментів $T_{пз1} = 10$ хв, час на налагодження установки деталі у пристрої вручну $T_{пз2} = 5$ хв.

$$T_{пз} = 10 + 5 = 15 \text{ хв}$$

Калькуляційний час на виконання операції під час виготовлення однієї деталі

$$T_k = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n} = 0,26 + \frac{15}{200} = 0,34 \text{ хв}$$

Норма виробітку за годину становить

$$N = \frac{60}{T_k} = \frac{60}{0,34} = 176 \text{ деталь/год}$$

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 8. Опис блоку управління машиною

Блок керування лінією, що представлено на рис.10.1. складається з наступних елементів:

1. Загальний вимикач;
2. Кнопка вимкнення;
3. Індикатори швидкості пневмоциліндрів;
4. Кнопка вимкнення;
5. Кнопка зупинки у фазі роботи;
6. Цифровий дисплей.

Послідовність механічного управління лінією:

1. Перед механічним ввімкненням лінії пакування необхідно закрити всі кожухи безпеки обладнання, механічно відрегулювати загальний вимикач 1.
2. Подайте стиснене повітря до пневмо островів, що надасть змогу запустити пневмоциліндр даної установки.
3. Запуск машини за допомогою кнопки ввімкнення 2.
4. 4. За необхідності відрегулюйте частоту обертання пневматичних циліндрів, а саме за допомогою рівноприскореного руху обертаємо гвинт дроселя що дає змогу зменшити швидкість робочого ходу пневмоциліндра за допомогою стисненого повітря. Швидкість контролюємо за допомогою індикатора швидкості 3.
5. Зупинка обладнання виконується при механічному натисканні на кнопку вимикання 4.

					ДП.57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Опис блоку управління машиною	Літер.	Арк.	Аркушів.
Розроб.		Данюк Д.В.						1
Перевір.		Якимчук М.В.				НУХТ МПТ МТ-4-12		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Соколенко А.І.						

9. Охорона праці.

9.1. Вступ

В Україні, першій країні СНД, Верховна Рада ухвалила Закон про охорону праці 14 жовтня 1992 року. Нова редакція закону від 21 листопада 2002 року набрала чинності. Цей закон, а також "Закон про охорону праці України" є найважливішою правовою основою охорони праці. Вони доповнені державними галузевими та міжгалузевими нормативними актами про охорону праці - стандартами, правилами, положеннями, постановами, законами, інструкціями та іншими документами, що забезпечують правові норми, які є обов'язковими для виконання всіма установами та працівниками України. Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону праці, належні, безпечні та здорові умови праці та регулює взаємовідносини між роботодавцем та охороною праці, охороною праці та участю відповідальних органів. Виробниче середовище встановило єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Закон визначає основний принцип державної політики у сфері охорони праці - пріоритет життя та здоров'я працівників щодо результатів виробничої діяльності підприємств, а також повна відповідальність власника за створення умов для безпеки та безпеки нешкідлива робота.

9.2. Аналіз виробничого травматизму.

Ступінь травматизму та професійних захворювань на підприємствах залежить від організації охорони праці та протипожежного захисту, а також від рівня трудової дисципліни.

					ДП.57.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Данюк Д.В.						12
Перевір.								
Керівник								
Н. Контр.								
Затверд.		Соколенко А. І.			НУХТ МПТ МТ-4-12			

Значна роль у створенні здорових та безпечних умов

Робітники відіграють важливу роль у наявності в компанії ресурсів, спрямованих на охорону праці та професіоналізм робітників. Розслідування травматизму, нещасних випадків та професійних захворювань на підприємствах, в установах та організаціях України здійснюється відповідно до "Положення про проведення розслідувань та бухгалтерського обліку" компаній в установах та організаціях (ДНАОП 0-00-4.03 - 98).

Наступні негативні фактори (небезпека виробництва) впливають на обслуговуючий персонал:

шкідливі: Можливі шум, вібрація, вологість та недостатнє освітлення робочих місць;

небезпечні: електробезпека, ризик механічних травм.

4. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів.

Працівники повинне виконувати такі умови:

а) забезпечення безпеки виробничих процесів, обладнання, будівель і споруд;

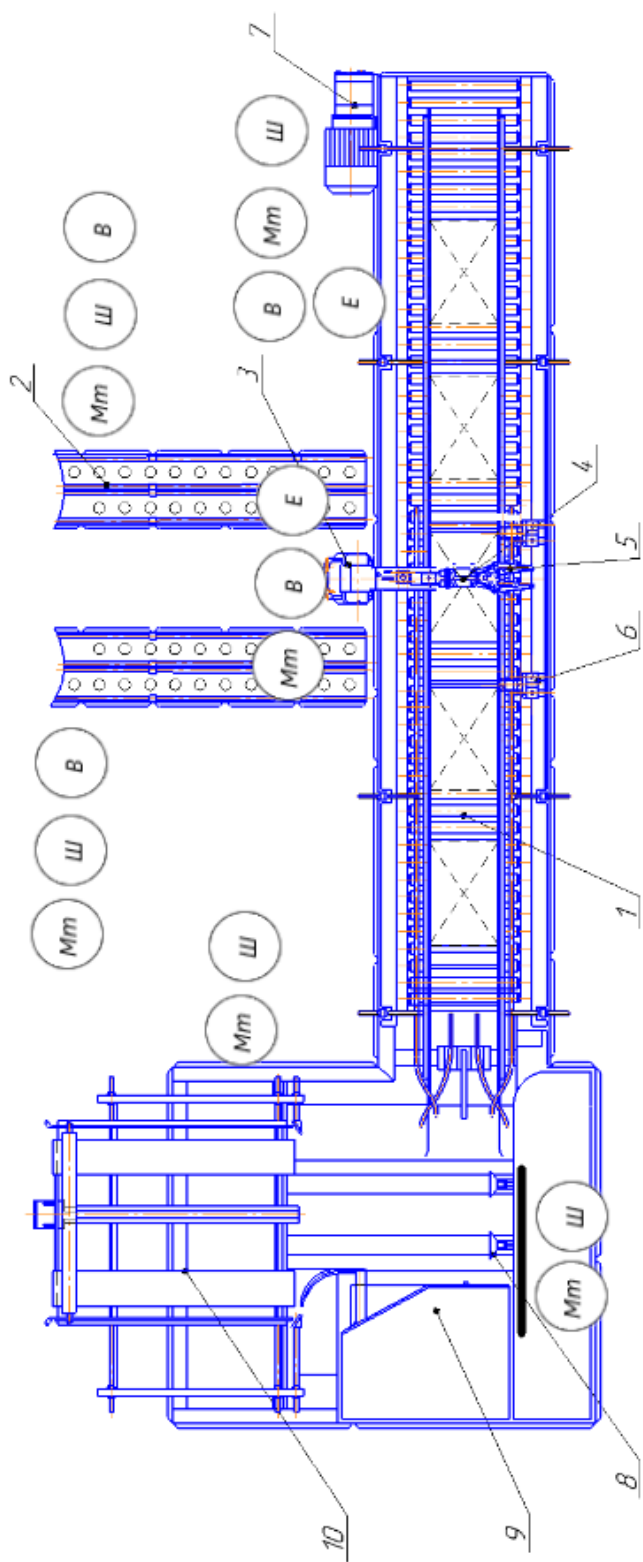
б) Забезпечення засобів індивідуального та колективного захисту працівників;

в) професійне та підвищення кваліфікації робітників у галузі охорони праці, пропаганда безпечних методів праці;

г) вибір оптимального способу роботи та решти робітників;

д) професійний підбір перекладачів для певних видів робіт.

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



- 1-конвеєр подачі гофрокартонних ящиків
- 2- конвеєр подачі фруктів
- 3-робот маніпулятор
- 4- захоплюючий пристрій-короткоходовий пневмоциліндр
- 5- пальці захоплюючого пристрою
- 6- система фіксації ящика-короткоходовий пневмоциліндр
- 7- привод конвеєра-двигун-редуктор
- 8- механізм переміщення заготовки, формоутворення ящика
- 9- механізм переміщення ящика,загинання клапанів
- 10- магазин плоскоскладених заготовок

- Мт - механічні траєми
- В - вібрації
- Ш - шум
- Е - електроннебезпека

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ДП.57.ПЗ

Арк.

Служба охорони праці відповідає за: проведення вступних навчальних курсів для працівників; Організація подальшого навчання та перевірки знань державних службовців з питань охорони праці; програмне забезпечення

Працівники відповідно до правил, стандартів, норм, положень, інструкцій та інших нормативних актів з питань охорони праці; Атестація робочих місць та встановлення відповідності фактичних показників паспортним нормам; Ведіть облік та розслідуйте нещасні випадки, професійні захворювання та нещасні випадки.

9.3. Мікроклімат виробничих приміщень.

Як ми бачимо на малюнку, працівники піддаються дії різних факторів, що негативно впливають на їх організм. Ось чому закон передбачає і визначає правила. Працюючи, людина споживає енергію, яку накопичує її організм за допомогою їжі. Інтенсивність витрат залежить від виду та інтенсивності робіт, а також від навколишнього середовища, особливо від стану повітря в приміщенні, що називається метеорологічними умовами. Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні С; відносна вологість,%; Рухливість повітря, м / с; Теплове випромінювання Вт / м2.

Оптимальні та допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничого приміщення оператора.

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9.5. Освітлення виробничих приміщень.

Ефективне освітлення виробничої зони допомагає зменшити зорові та загальні ознаки втоми та травм

Освітлення в магазині комбіноване. Частина світла потрапляє через вікна, а частина (штучне) використовується додатково вдень і вночі. Лампи розжарювання застосовуються для освітлення житлових будинків, а лампи типу LSP-2-40-U4 з люмінесцентними лампами типу LB-40 - для освітлення автозаправних станцій.

Промислове освітлення в приміщенні повинно відповідати наступним стандартам:

- для природного освітлення КРО становить 2,7% (для пакувальних систем);
- При штучному освітленні освітленість становить (100-150) люкс.

На додаток до робочого освітлення передбачається аварійне освітлення, освітлення якого повинно вмикатись протягом усього часу, коли робоче освітлення ввімкнено, і мати відмітні знаки. Для. Необхідне аварійне освітлення

Продовження роботи і має забезпечувати не менше 5% освітлення на робочих місцях відповідно до стандартів, встановлених загальною системою освітлення. Аварійне освітлення для евакуації людей повинно висвітлювати не менше 5 люксів на підлозі основних проїздів та на сходах у приміщенні.

9.6. Шум і вібрація, методи боротьби.

Систематичний вплив шуму та вібрації в промисловості на робітників призводить до зниження продуктивності праці та різних серйозних захворювань. Особлива увага приділяється боротьбі з шумом та вібрацією. Коли машина працює, шум та вібрація є шкідливими факторами, які впливають на обслуговуючий персонал.

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машина не вимагає постійного ручного управління або безпосереднього контакту з людиною. Створюється загальна технологічна вібрація, яка передається на фундамент, каркас або підлогу і діє на людину через підлогу.

Найбільш раціональний спосіб боротьби з шумом - це зменшення його в джерелах. З цією метою вживаються такі заходи:

- По можливості, ударні взаємодії деталей замінюються неударними.
- звукоізоляція огорожувальних конструкцій;
- своєчасна заміна підшипників;

Еквівалентні рівні звуку та рівні звукового тиску на робочих місцях в активних діапазонах частот повинні знаходитися в допустимих межах (відповідно до ГОСТ 12.1.003 - 86).

9.7.Електробезпека.

Для того, щоб забезпечити захист працівників від впливу електричного струму, слід дотримуватися засобів та методів захисту, як зазначено в «Правилах управління електроустановками» (ПУЕ) та «Правилах безпеки електричного струму Обладнання споживачів ».

Враховуючи приміщення, можна визначити, що зона установки обладнання віднесена до зони підвищеного ризику згідно з класифікацією ПУЕ (фактор ризику - можливість одночасного посилення на заземлені конструкції та споруди, які працюють за загальним значенням, у разі згоди на ізоляцію або непрофесійних дій працівника).

Засоби електричного захисту:

- 1) заземлення всіх непровідних металевих конструкцій електрообладнання;

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9.8. Пожежна безпека.

Відповідно до норм технологічного проектування, приміщення для вибуху та протипожежного захисту NAPBB.03.002-07 відноситься до категорії В.

Для кожної галузі харчової промисловості існує перелік будівель та приміщень, узгоджених з Державною інспекцією пожежної безпеки МНС України та потребує оснащення автоматичними вогнегасниками та автоматичною системою пожежної сигналізації..

До первинних вогнегасників належать: вогнегасники вуглекислого газу ВВ-5 (через використання електроенергії під час роботи) - 2, вогнегасники (ковдри з негорючої ізоляційної тканини, груба вовняна тканина - 1, пісочниця - 1, бочка для води - 1, відро пожежне - 2, лопати - 2); Пожежні інструменти (гачки - 2, ломи - 2, сокири - 2 тощо)

Найважливішими заходами протипожежного захисту є:

- Дотримання режимів пропуску обладнання;
- Своєчасні технічні огляди змащення пар тертя (підшипникових вузлів, штоків пневматичного циліндра тощо);
- Дотримання правил безпеки при зупинці обладнання для огляду та ремонту;
- своєчасна перевірка ізоляції обладнання;
- Проведення інструктажів та навчання робочої сили.

Організована евакуація виробничих та інших приміщень та будівель, запобігання паніці та запобігання смерті здійснюються:-планування евакуації людей (складання плану евакуації з приміщення);

-Визначення зон, придатних для розміщення евакуйованих з потенційно небезпечних районів;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП.57.ПЗ

-Організація повідомлення компанії та окремих керівників про початок евакуації;

Евакуація з приміщення проводиться таким чином, що більшість людей може бути організовано вивезено з аварійного сектору

через усі можливі виходи пішки за підготовленими маршрутами.

9.9. Розрахунок штучного освітлення за методикою використання світлового потоку.

Цей метод дозволяє визначити світловий потік, створити лампи і розрахувати освітленість в робочому просторі або певну освітленість - необхідну кількість ламп.

$$\text{Основне рівняння методу: } F = \frac{E \cdot S \cdot k \cdot z}{\eta \cdot n}, \text{ лм}$$

де F - світловий потік однієї лампи, лм ;

E - мінімальна нормована освітленість, лм ;

S - площа приміщення, m^2 ;

k - Коефіцієнт запасу, який враховує старіння лампи, реєстрацію та забруднення ламп (табл.5.5);

z - Візьмемо поправочний коефіцієнт, що характеризує нерівномірність освітлення (відношення мінімального освітлення до середнього горизонтального) $z = 1,1 \dots 1,2$;

η - коефіцієнт використання світлового потоку освітлюваної установки у частках (табл.5.4 [14]);

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

В даному дипломному проєкті було розглянуто і модернізовано лінії для групового пакування фруктів в гофроящики продуктивністю 35 ящиків за хвилину

В процесі аналізу існуючої конструкції лінії для вкладання фруктів в гофроящики були виділені переваги і недоліки конструкції, а саме складність використання сучасних захоплювальних пристроїв для укладання фруктів в гофроящик.

Було запропоновано використовувати робот маніпулятор з захоплювальним пристроєм на основі біоніки.

Розроблено нову конструкцію захоплювального пристрою на основі біоніки з розширеними функціональними можливостями для операцій групового пакування, який має систему перерозподілу зусиллю утримання між захоплювальними елементами з метою збереження товарного вигляду продукції та збільшення швидкодії виконання технологічної операції укладання.

Було розроблено технічну документацію на захоплювальній пристрій з основами біоніки, його монтаж до робота маніпулятора, а також установка робота маніпулятора в загальну лінію укладання фруктів в гофроящики продуктивністю 35 ящиків за хвилину.

					ДП.57.ПЗ.			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки	Літер.	Арк.	Аркушів.
Розроб.		Данюк Д.В.						1
Перевір.		Якимчку М.В.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Соколенко				НУХТ МПТ МТ-4-12		

Список використаних джерел

- 1.Анурьев В.И. “Справочник конструктора-машиностроителя”. – М.: Машино-строение, 1978. Т.2. 560с.
- 2.Артоболевский И.И. “Теория машин и механизмов”. - М.: Наука, 1975. -640с.
- 3.Артоболевский С.И. “Технологические машины-автоматы”. - М.: Машиностро-ение, 1964. -180с.
- 4.Киркач А.Ф., Баласанян Р.А. “Расчет и проектирование деталей машин”. -Х.: Выща школа, 1988. -142с.
- 5.Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин Учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 1998 г. — 452 с.
- 6.Кукібний О.А. “Курсове проектування транспортуючих машин”.- К.: Вища школа, 1973.-288с.
- 7.Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.І., Кохан О.О. Пакувальне обладнання; Підручник-К. ІАЦ «Упаковка». 2010-с,744:іл.
- 8.Електронний каталог фірми FESTO.
9. Електронний каталог фірми Sew- Eurodrive.
- 10.Журнал ‘Упаковка’
11. “Современное оборудование для упаковки пищевых продуктов”.
- 12.Ю.В. Бурляй, Л.А. Сухой, В.Ю. Жидонис и др. - М.: Пищевая промышленность, 1978. -237с.
- 13.Сегеда Д.Г., Дашевский В.М. “Охрана труда в пищевой промышленности”. - М.: Легкая и пищевая промышленность,1983.-344с

					ДП.57.ПЗ					
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел					
Розроб.		Данюк Д.В.						Літер.	Арк.	Аркушів.
Перевір.		Якимчук М.В.								2
Реценз.								НУХТ МПТ МТ-4-12		
Н. Контр.										
Затверд.		Соколенко А.І.								

14.Бурляй Ю.В., Сухой Л.А. “Оборудование для укладки и упаковки штучных изделий”. - М.: Машиностроение, 1975. -280с.

15.Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины— М.: "Машиностроение", 1983.

16.Иванченко Ф.К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин. Учебник для вузов. – Киев. Вища школа Головное издательство. 1983.

18.Приводы машин: Справочник. / В. В. Длоугий, Т. И. Муха, и др. Под общ. Ред. В. В. Длоугого. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отд-ние, 1982. – 383с

19.Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины— М.: "Машиностроение", 1983.

16.Иванченко Ф.К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин. Учебник для вузов. – Киев. Вища школа Головное издательство. 1983.

20.Приводы машин: Справочник. / В. В. Длоугий, Т. И. Муха, и др. Под общ. Ред. В. В. Длоугого. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отд-ние, 1982. – 383с

					ДП.57.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		