

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра: Технологічного обладнання, машинобудування та безпеки життєдіяльності

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Спеціальність: G9 Прикладна механіка

Освітня програма: Інженерна механіка



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ

на тему: «Удосконалення машини для пакування
ящиків у термозбіжну плівку»

Здобувача Максименко П.Є
(прізвище, ініціали)
курсу IV групи ПМ-40

Керівник: доцент Всеволодов О.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: по БЖД доц. Всеволодов О.М.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту
Рішення кафедри _____ від 20__р., протокол №_____

Завідувач кафедри ТОМ та БЖД _____ Олег ГАПОНЮК
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра: технологічного обладнання, машинобудування та безпеки життєдіяльності

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Спеціальність: G9 «Прикладна механіка»

Освітня програма: «Інженерна механіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТОМ та БЖД

«_____» 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Максименко П.Є.

1. Тема роботи: «Удосконалення машини для пакування ящиків у полімерну плівку»
Затверджена наказом ОНТУ від 21.10.25 р. наказ № 572-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 07.06.2026 р.
3. Вихідні дані роботи: продуктивність машини $M = 420$ ящиків/год., об'єкт обробки – ящики. Перелік питань, які потрібно розробити: опис технологічного процесу, огляд обладнання аналогічного призначення, обґрунтування конструкції, розробка технічного завдання, проведення технологічного, кінематичного, силового та конструктивного розрахунків, охорона праці.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень):
Креслення загального виду, креслення складальних одиниць, деталювання.

4. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Безпека життєдіяльності та охорона праці	Доц. Всеволодов О.М.		

5. Дата видачі завдання _____ Максименко П.Є.

Керівник _____ Всеволодов О.М.

Завдання прийняв до виконання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Збір матеріалів до проекту. Розробити реферат та вступ до дипломного проекту.	До 12.02.2026 р.	
2.	Аналіз існуючого обладнання.	До 25.02.2026 р.	
3.	Обґрунтування технічного рішення. Креслення загального виду та проведення попередніх розрахунків	До 6.03.2026 р.	
4.	Підбір конструкційних матеріалів. Розробка технічного завдання	До 17.03.2026 р.	
5.	Проведення розрахунків удосконаленої конструкції	До 31.03.2026 р.	
6.	Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання. Охорона праці	До 12.04.2026 р.	
7.	Креслення складальних одиниць та деталювання	До 16.05.2026 р.	
8.	Внесення коректив та оформлення РПЗ.	До 15.05.2026 р.	
9.	Підписання проекту, друк. Отримання рецензії.	До 10.06.2026 р.	

Здобувач-дипломник _____ Максименко П.Є

Керівник роботи _____ Всеволодов О.М.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник: Максименко П.Є. _____

Зміст

1.	Реферат	3
2.	Вступ	4
3.	Опис технологічного процесу	5
4.	Огляд існуючого обладнання	11
5.	Опис конструкції машини	29
6.	Технічне завдання	31
7.	Опис модернізації	37
8.	Розрахункова частина	39
8.1	Розрахунок пристрою поперекового зварювання	39
8.2	Тепловий розрахунок термокамери	41
8.3	Розрахунок пневмоциліндру	44
8.4	Розрахунок сили розмотування рулону	46
8.5	Тяговий розрахунок конвеєра	47
8.6	Розрахунок сили опору рухової стрічки конвеєра	48
8.7	Розрахунок колового і тягового зусиль	50
8.8	Розрахунок потужності на приводному валу конвеєра	50
8.9	Кінематичний і силовий розрахунок приводу конвеєра	52
8.10	Розрахунок натяжного пристрою	52
9.	Вимоги техніки безпеки при роботі з машиною	53
10.	Список літератури	67

					УМТ-П02 00.00.00. РПЗ								
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	Машина для пакування ящиків в термозбіжну плівку				Літера	Лист	Листів		
Розробив	Максименко П.Є.											3	68
Перевірів	Всеволодов О.М.												
Зав. каф.	Гапонюк О.І.												
Н. Контр.													
Затвердив													
					КРБ.ТОМтаБЖД.0.572-03.3.2								

1. Реферат

В дипломному проекті описаний технологічний процес пакування продукції в термозбіжну плівку. Проведено літературний огляд технологічного обладнання, що реалізує цей процес. Розглянуто основні складальні одиниці з яких складаються термопакувальні машини. Запропоноване удосконалення, яке запобігає розриву плівки при зварюванні.

Виконані відповідні розрахунки, що підтверджують працездатність машини:

- Тепловий розрахунок термокамери;
- Розрахунок пневмоциліндру;
- Технологічний, кінематичний та силовий розрахунки конвеєра.

Графічна частина включає:

- Лист загального вигляду – А1 1 лист;
- Лист складальної одиниці термоніж – А1 3 листа;
- Лист складальної одиниці термотунель – А1 1 лист;
- Лист деталювання – А1 шт. 1 лист
- Специфікація.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Вступ.

Харчова промисловість була і залишається однією з головних галузей народного господарства, від стану розвитку якої значно залежатиме рівень життя і добробут нашого народу.

В міру насичення харчовою продукцією українського ринку і підвищення обсягів виробництва харчової промисловості буде збільшуватись експорт товарів і в інші держави. При цьому харчова в умовах ринкових відносин повинна бути конкурентноздатною, а тари і упаковки мають відповідати світовим стандартам за захисними характеристиками конструкцій поліграфічного оформлення і економічності.

Головною функцією упаковки є збереження виробів від псування на протязі від виробництва продукції аж до передачі їх споживачеві. Вона повинна мати коротку інформацію про той чи інший продукт, його склад, строки зберігання. Важливою функцією упаковки є також забезпечення гігієнічності.

Машини що проектується для групової упаковки в полімерну плівку скляних пляшок з продуктом. Використання удосконаленої машини дає можливість підвищити якість пакування та автоматизувати заключні операції технологічного процесу і тим самим підвищувати продуктивність.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Опис технологічного процесу

Пакування в термозбіжну плівку – найекономічніший спосіб індивідуальної та групової упаковки. Він дозволяє: упакувати товар, підкреслюючи його якість, надійно захистивши від пилу, бруду і вологи; візуально контролювати збереження і цілість товару; істотно скоротити витрати на пакування; усунути проблеми, пов'язані з використанням оборотної тари.

Види термозбіжної плівки.

Характеристики термозбіжної плівки безпосередньо залежать від її хімічного складу та технології виробництва. Різні типи матеріалів по-різному поведуться при усадці, відрізняються рівнем прозорості, міцності, екологічності та сумісністю з пакувальним обладнанням. Розуміння цих відмінностей – основа для грамотного вибору плівки під конкретні завдання виробництва і логістики.

Поліетиленова (ПЕ)

Поліетиленова (ПЕ) плівка – бюджетний вибір, часто випускається з ПЕНП або ПЕВД. Переваги: Ударостійкість, стійкість до розриву – підходить для пакування важких вантажів і будівельної продукції. Гнучкість, дозволяє обгортати великогабаритні та складні форми. Низька ціна, доступність – один з найдешевших варіантів. Недоліки: Менш прозора, менш приваблива для роздрібного пакування. Нижча міцність зварного шва та усадка в порівнянні з ПОФ. Має більш повільну швидкість усадки та вимагає більш високих температур.

Поліолефінова (ПОФ)

Поліолефінова (ПОФ) плівка – оптимальний сучасний варіант, що поєднує переваги ПЕ та ПП. Переваги: Висока прозорість, глянець (>93%) роблять упаковку максимально презентабельною. Міцність та еластичність, опір проколам вищий, ніж у ПЕ та ПВХ. Усадка до 60–70 %, рівномірна та швидка при 120–160 °С. Без хлору, без токсичних виділень, екологічна та безпечна для

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

харчових продуктів. Працює при $-35...+35$ °С, не крихка при морозі. Вага рулону нижча, собівартість нижча на 30–60 % порівняно з ПВХ шляхом більшої довжини на кілограм. Можна випускати з друком, перфорацією,

антиконденсатними шарами – спеціально для різних завдань. Недоліки: Вимагає точних налаштувань температури та часу, інакше можливі нерівномірна усадка або пошкодження шва. Ціна вища за дешеві ПЕ-рішення, але компенсується економією на матеріалі та обладнанні.

Полівінілхлоридна (ПВХ)

Плівка ПВХ – класичний стандарт, який використовується десятиліттями. Переваги: Відмінний блиск і високий ступінь усадки, ідеальна для роздрібної косметики, іграшок, подарунків. Швидко сідає, створює щільне обтягування. Недоліки: Крихка при низьких температурах (нижче $+5...+10$ °С). Виділяє хлорид, що викликає корозію обладнання та шкодить здоров'ю. Вимагає температурного контролю, інакше плавиться або ламається. Менш екологічна, не рекомендується для харчової продукції.

Різноманітність видів дозволяє підбирати матеріал під конкретні кейси: ПЕ – промислове пакування будматеріалів, автозапчастин, важких і габаритних товарів. ПОФ – найкраща для харчової продукції, кондитерських виробів, хлібобулочних товарів, заморожених продуктів, косметики та фармакології. ПВХ – пакування невеликих товарів з акцентом на зовнішній вигляд у роздрібній торгівлі (іграшки, електроприлади).

Процес упаковки виробів в термозбіжну плівку складається з двох етапів: формування упаковки шляхом запаювання її в термоусадочну плівку (формування пака); усадка плівки за допомогою її обдування гарячим повітрям. Обдування пака гарячим повітрям здійснюється за допомогою термокамери, термотонеля або, при невеликих обсягах упаковки, термофеном.

Для формування упаковки шляхом запаювання виробів в термозбіжну плівку застосовують імпульсні установки серії ШОВ, при цьому довжина одиничного шва може досягати 2300 мм.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім того, застосовуються так звані L-подібні плівкозварювальні установки.

При упаковці виробів або упаковок великих розмірів можна також застосовувати плівкозварювальні «кліщі». Розроблено систему упаковки довгомірних виробів, для чого застосовують зварювальний інструмент довжиною до 900 мм,

виробляючи зварювальні шви один за іншим з невеликим перекриттям. Для упаковки виробів складної форми можливе виготовлення криволінійних запаювальних пристроїв.

Усадка плівки при невеликих кількостях або при застосуванні тонкої ПВХ плівки може здійснюватися обдувом гарячим повітрям за допомогою термopістолета (фен).

Якщо потрібна велика продуктивність, то застосовуються спеціальні термокамери або термотонелі. Запаювання в плівку при цьому може йти одночасно (термокамери з одночасною упаковкою та обдувом) або послідовно з обдувом. При великій кількості упаковок можлива механізоване транспортування пака крізь тунель за допомогою транспортера.

Термозбіжне пакування — це процес, у якому пакувальний матеріал, найчастіше поліетилен низького тиску (LDPE) завтовшки 20-100 мкм (для напоїв), нагрівається й обтискає продукти під впливом температури. Після охолодження плівка щільно прилягає до пакувального об'єкта, створюючи герметичний і стійкий шар. Термопакувальники відіграють ключову роль у цьому процесі.

Переваги термозбіжного пакування для напоїв:

1. Герметичність і захист. Захищає товари від забруднень, вологи та механічних пошкоджень.
2. Економічність. Використання термозбіжної плівки знижує витрати завдяки мінімальній витраті матеріалу.
3. Естетичний зовнішній вигляд. Плівка забезпечує акуратну і презентабельну тару.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Універсальність. Підходить для різних типів напоїв: газовані, алкогольні, молочні та інші. Зручність транспортування. Міцне пакування запобігає зсуву продукції під час перевезення.

Особливості пакування напоїв Виробництво напоїв вимагає особливого підходу до пакування, який залежить від типу продукту і вимог до зберігання.

Типи напоїв та їхнє пакування:

1. Газовані напої. Плівка повинна витримувати тиск усередині пляшок і бути стійкою до перепадів температури.

2. Алкогольні напої. Необхідний додатковий захист від пошкоджень скляної тари.

3. Молочні продукти. Забезпечує збереження продукту від світла і повітря.

4. Вода і соки. Потрібна висока міцність плівки для запобігання протікання.

Термозбіжне обладнання

Для пакування напоїв застосовуються автоматичні та напівавтоматичні термопакувальники. Розглянемо особливості та принцип роботи цих машин.

Принцип роботи:

1. Продукція подається на конвеєр.

2. Плівка обертає продукцію.

3. Термокамера нагріває плівку, яка щільно прилягає до групи напоїв.

4. Готова продукція остигає і відправляється на склад.

Основні компоненти та їхні функції:

1. Конвеєрна стрічка. Переміщує продукцію по виробничих етапах.

2. Система подачі плівки. Забезпечує рівномірне обгортання товарів.

3. Термокамера. Відповідає за нагрівання плівки до необхідної температури.

4. Система охолодження. Завершує процес роботи, забезпечуючи фіксацію плівки.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес термозбіжного пакування.



Рис. 1

Процес термоусадки включає кілька етапів, яких необхідно суворо дотримуватися для досягнення якісного результату.

Підготовка напоїв до пакування:

1. Пакування продукції в первинну тару (пляшки, банки).
2. Перевірка герметичності та цілісності продукції.
3. Укладання в групи для подальшого транспортного пакування.

Налаштування термозбіжної машини:

1. Встановлення параметрів температури та швидкості на машині.
2. Вибір відповідної товщини та типу плівки для напоїв.
3. Перевірка роботи системи подачі плівки та термокамери машини.

Процес пакування та контроль якості:

1. Продукція проходить через термокамеру.
2. Після завершення перевіряється якість швів і герметичність.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Готова продукція упаковується в транспортні коробки.

Параметри вибору термозбіжного обладнання



Рис. 2

При виборі обладнання важливо враховувати:

1. Продуктивність. Кількість продукції, яку машина може упаковати за годину.
2. Сумісність із плівкою. Можливість роботи машини з LDPE-плівкою потрібної товщини.
3. Розміри продукції. Термозбіжна машина для пакування повинна відповідати розмірам продукції.
4. Тип машини. Автоматичні або напіваавтоматичні термозбіжні машини залежно від обсягів виробництва.
5. Енергоефективність. Низьке енергоспоживання скорочує витрати на експлуатацію.
6. Якість збірки. Надійність і довговічність машин.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Огляд існуючого обладнання

Термотунель YS-ZB-5040B - високопродуктивна напівавтоматична пневматична машина для швидкого пакування будь-яких товарів у термозбіжну плівку. Виробництво компанії YOUNGSUN, Китай.



Рис. 3. Термотунель YS-ZB-5040B

Технічні характеристики термотунелю YS-ZB-5040B:

Розмір зварювальної рамки, мм	400 x 500
Максимальна висота продукту, що впаковується, мм	160
Висота робочого столу, мм	960
Розміри входу термотунелю (Ш x У), мм	450 x 230
Довжина термотунелю, мм	700
Продуктивність машини, упак./година	900
Напруга живлення, В	380 (3 фази + N)
Максимальна споживана потужність, кВт	5
Робочий тиск зовнішнього компресора, бар	6

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальна ширина рулону плівки, мм	600
Габаритні розміри машини (Д x Ш x В), мм	2200 x 850 x 1500
Вага термозбіжної машини, кг	270

Термозбіжна машина YS-ZB-5040B складається з L-подібного зварювача й термозбіжного тунелю. У робочому циклі оператору необхідно розмістити продукт у плівку-напіврукав, потім помістити його в область запаювання. Зварювальна планка опускається автоматично за допомогою пневматики. Переміщення предмета з області запаювання в термозбіжний тунель здійснюється стрічковим конвеєром.

Машина YS-ZB-5040B може працювати в чотирьох робочих режимах:

безперервний рух конвеєра;

покроковий рух конвеєра з зупинкою під час запаювання;

рух конвеєра із зупинкою під час перебування продукту у термозбіжній камері для збільшення часу усадки;

двобічний рух конвеєра – переміщення предмета у термозбіжний тунель і повернення його з тунелю в область запаювання, що дає можливість керувати машиною з однієї позиції одному оператору.

Переваги термотунелю YS-ZB-5040B:

Термотунель YS-ZB-5040B виконаний у сучасному дизайні за стандартами високої якості.

Термозбіжна машина оснащена функціями електронного керування.

Дана модель має зменшені габаритні розміри й менше споживання електроенергії, ніж відомі машини даного класу.

Машина має окремий стрічковий конвеєр в області запаювання й у термозбіжному тунелі з тефлоновим покриттям і регульованою швидкістю.

Підвищена продуктивність роботи, завдяки автоматизованій пневматичній системі притиску зварювальної планки.

Автоматичне відкриття зварювальних планок, автоматичне запаювання, автоматична видача впакованого продукту.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машина YS-ZB-5040B може використовувати як полівінілхлоридні (ПВХ) плівки, так і поліолефінові (ПОФ).

Термозбіжна машина BSF-5540 для пакування продукції в термозбіжну плівку (Hualian, Китай)

Машина призначена для упаковки різних видів продукції (продукти харчування, напої, медичні препарати, металовироби, косметика, книги, іграшки та багато іншого) в термозбіжну плівку різних типів.



Рис. 4. Термозбіжна машина BSF-5540

Принцип роботи:

При роботі на BSF-5540 оператор поміщає продукт в плівку (напіврукав) потім в термоусадочну камеру, вручну опускає ковпак, після чого автоматично включається цикл упаковки (запайка плівки і її подальше збігання) і після його завершення видаляє продукт з камери вручну.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плівка в такій машині обтягує продукт по контуру, потім в нагрівальній камері вона щільно «вмощується» Використовуються термозбіжні плівки на основі ПВХ і поліолефіна.

Прекрасні механічні та оптичні властивості поліолефінової плівки (міцність на прокол, розрив і більша прозорість) а також її екологічність дозволяють поліпшити якість упаковки. Поліолефінова плівка морозостійка і володіє стабільними бар'єрними властивостями.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напруга, В / Гц -	220/50
Потужність, кВт -	4
Продуктивність (шт / год):	500-800
Максимальні габарити запакованого продукту, мм:	450x300x250
Максимальна ширина плівки, мм:	600
Максимальний діаметр рулону плівки, мм:	300
Вага, кг	125

Машина пакувальна тунельна термозбіжна марки УТТ-01 призначена для індивідуальної та групової упаковки різної продукції на невеликих підприємствах малого та середнього бізнесу.

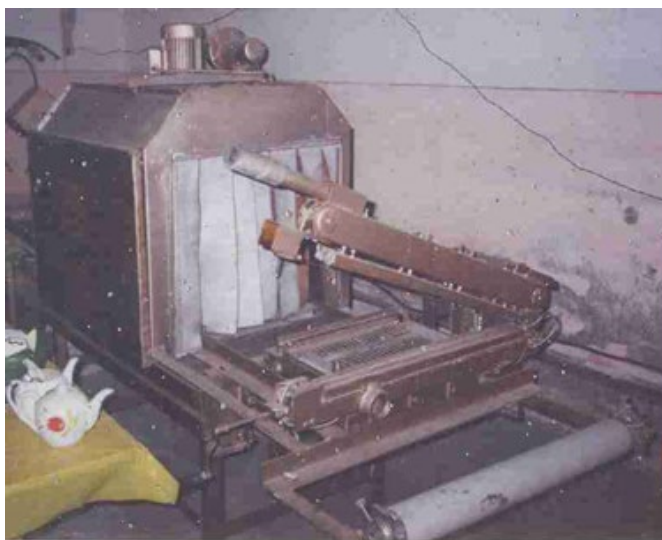


Рис. 5. Тунельна термозбіжна марки УТТ-01

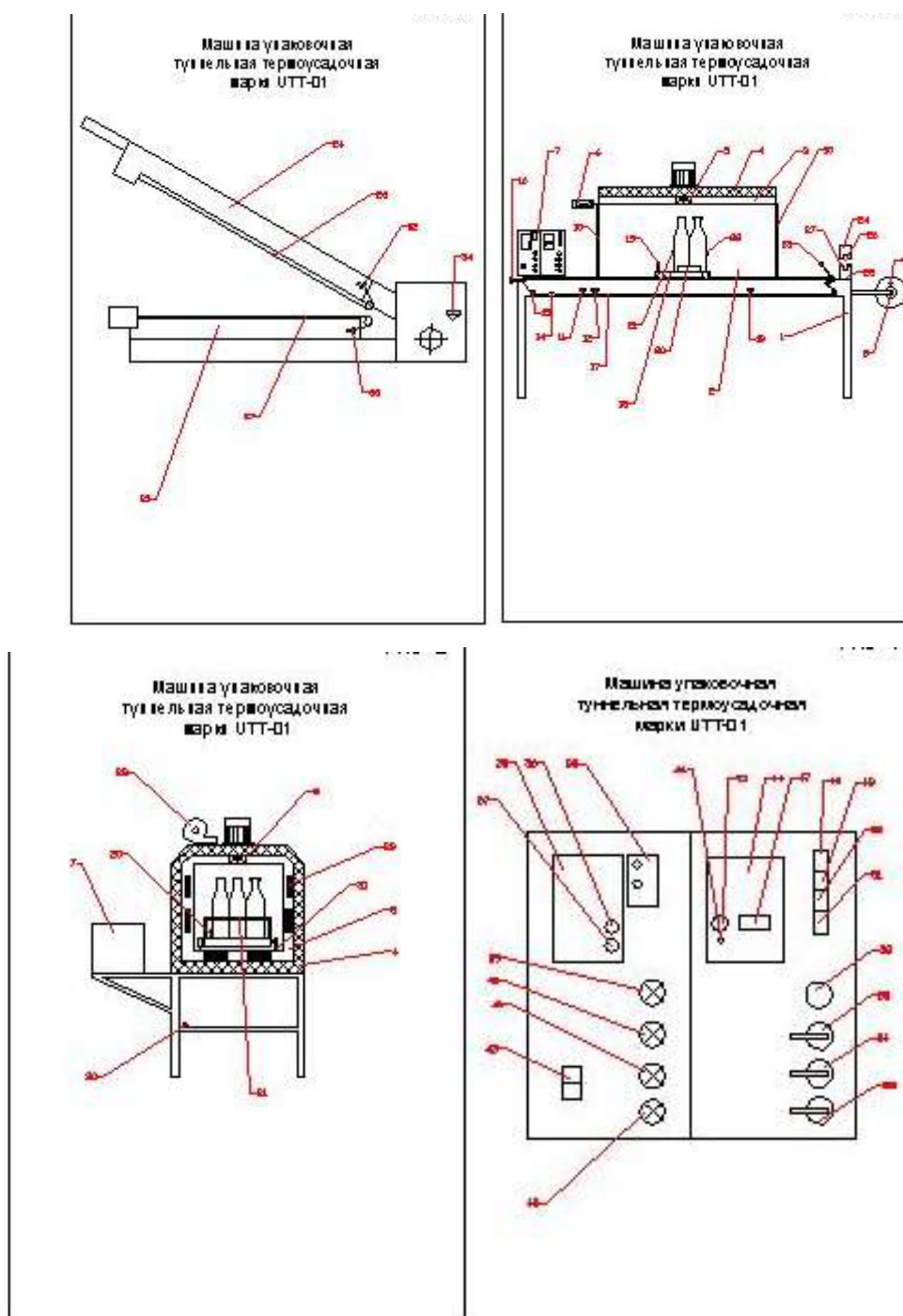


Рис. 6. Схема работы машины

Технічні характеристики машини:

Продуктивність, упаковок за секунду: 1/20-40

Напряга живлення, В: 380

Потужність машини, кВт: 12

Кількість ТЕН, шт.: 6

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прохідний перетин тунелю, мм:	500x370
Максимальні габарити упаковки, мм:	400 x 300 x 500
Товщина плівки, мм: до	0,2
Температура: регульована, ° С до	220
Кількість візків, шт.:	1
Габаритні розміри, мм:	3000 x 1700 x 1300
Маса, кг:	200

Принцип роботи та склад машини:

Тунель 2 машини являє собою камеру, обладнану ТЕНами 29 для нагрівання повітря. ТЕНи розташовані з боків і в нижній частині камери, всього 6 шт. Циркуляція гарячого повітря в камері забезпечується вентилятором 5, встановленим у верхній частині тунелю. Для збереження тепла в камері і запобігання можливих опіків працюючого персоналу камера забезпечена термоізоляцією 4. Продукт, що запаковується, розміщується на візку 18, який переміщується за допомогою трос-блокової системи 15. Тривалість перебування візки в камері контролюється таймером 38, який дає звуковий сигнал оператору про необхідність переміщення візка в зону охолодження. Попередня склейка і відрізка термоусадочної плівки здійснюється струнами 27 і 26.

Автоматична лінійна рукавна пакувальна машина з модульною конструкцією для групової упаковки широкого ряду продуктів в термозбіжну плівку ULMA EPB (Іспанія).



Рис.7. Автоматична лінійна рукавна пакувальна машина

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Автоматична потокова рукавна пакувальна машина ULMA. Модель EPB має модульну конструкцію і призначена для групової (тільки в один шар) упаковки широкого ряду продуктів в термозбіжну плівку.

Рукавні пакувальні машини використовують два рулони плівки, яка зварюється поперечним швом. Повне закриття упаковки не потрібне.

Базові характеристики:

Максимальна висота продукту: 350 мм.

Продуктивність: до 1080 одиниць продукту/год (залежить від плівки і продукту).

Моторизований конвеєр для автоматичного завантаження продукту з регулюванням швидкості.

Моторизовані утримувачі рулонів (верхній і нижній).

Зварювання та різання плівки гарячою планкою з електронним регулюванням температури. Зварна планка не вимагає частого обслуговування.

Система безпеки в зварний планці для запобігання травм і запобігання закушування продукту.

Пневматичний прес для фіксації продукту під час зварювання та різання.

Моторизований вихідний конвеєр з регулюванням швидкості.

Опція для роботи з картонною кришкою.

Контрольна панель для управління машиною.

Особливості конструкції:

Модульна конструкція.

Міцна сталева трубчаста рама.

Регульовані по висоті опори з колесами для транспортування.

Рух продукту: справа наліво.

Простий доступ до всіх вузлів.

Електрошафа з вентиляцією.

Доступно виконання з нержавіючої сталі.

Системи захисту та безпеки відповідають нормам ЄС.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пакувальна машина ТЕКОРАСК Т-6030

Машину зазвичай використовують на лініях виробництва для автоматизації процесу створення зручною, гарною і гігієнічної упаковки, що підкреслює властивості і привабливість товару.



Рис.8. Пакувальна машина ТЕКОРАСК Т-6030

Дана машина також допомагає скоротити витрати на упаковку товару при транспортуванні.

Машина складається з:

двухрулонного підготовчого напівавтоматичного пристрою, який забезпечує формування упаковки товару при його проходженні між двома розмотувачами рулонів плівки, за допомогою обгортання товару в плівку, її термічної запаювання і відрізання;

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

термотунелів, при проходженні через який плівка упаковки, сформованої в двухрулонном підготовчому напівавтоматичному пристрої, нагрівається і термічно всідається, в результаті чого упаковка набуває привабливий вигляд і зручну для транспортування і зберігання форму з мінімальними розмірами і вартістю.

Технічні характеристики:

Продуктивність, упаковок/хв.	12-16
Напруга мережі, В	220
Частота, Гц	50
Тиск повітря, атм	6
Максимальний розмір упаковки (ДхШхВ), мм	500х350х300
Тип використовуваної плівки	PVC, PP, PE
Габаритні розміри (ДхШхВ), мм	3900х1000х2100

Тунель термозбіжний Foyer BSG450-4525



Рис.9. Тунель термозбіжний Foyer BSG450-4525

Термоусаджувальний тунель BSG450-4525 - високопродуктивна пакувальна машина призначена для усадки термозбіжних плівок. FOYER - власний бренд вітчизняної компанії КОЗАК+ з виробництвом в Китаї та Європі.

Використовується для пакування таких продуктів, як харчові продукти, електронні вироби, іграшки, металеві вироби, косметика, ліки, щоденні витратні матеріали, книги та електричні прилади. Пакування забезпечує чудовий зовнішній вигляд, захист від пилу та свіжість.

Може комплектуватися сітчастим або роликовим конвеєром.

Технічні характеристики:

Модель	BSG450-4525
Розмір тунелю (ДхШхВ), мм	1200 x 450 x 250
Максимальний розмір пакунку (ШхВ), мм	400 x 200
Тип плівки	ПЕ, ПОФ, ПВХ
Максимальне навантаження на конвеєр, кг	10
Швидкість руху конвеєра, м/хв	0-10
Напруга живлення, В/Гц	380/50
Встановлена потужність, кВт	9
Габаритні розміри термотунеля, мм	1600 x 600 x 1300
Вага брутто, кг	150

L-зварювач автоматичний Youngsun YS-ZB-5AX

L-зварювач Youngsun YS-ZB-5AX - швидкісна автоматична машина, яка застосовується для пакування товарів у термозбіжну плівку. Може вбудовуватися в автоматичні лінії пакування чи використовуватися як самостійна машина з ручною подачею. Всі операції пакування в даній машині здійснюються автоматично. Для повного циклу пакування необхідно L-зварювач використовувати в комплектації з термотунелем RS-5. Переміщення предмета з області зварювання в термоусаджувальний тунель здійснюється стрічковим конвеєром. Виробництво компанії Youngsun, Китай.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Призначений для пакування термозбіжною плівкою різної продукції: кондитерських і хлібобулочних виробів, поліграфічної й сувенірної продукції, косметики, наборів подарунків, комп'ютерних комплектуючих і аксесуарів, невеликих побутових приладів, тощо. Пакування товарів термозбіжною плівкою надає продукції привабливого зовнішнього вигляду і захищає від зовнішніх впливів.



Рис. 10. L-зварювач Youngsun YS-ZB-5AX

Технічні характеристики:

Електроживлення	220 В/ 50 Гц
Встановлена потужність	3,0 кВт
Пневматичне живлення, атм.	6 атм.
Споживання повітря	0,5 л/цикл
Довжина пакунку, мм	130-500 (50-500 - опція)
Ширина пакунку, мм	70-350

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висота пакунку	10-120 мм
Мінімальна ширина плівки	170 мм
Максимальна ширина плівки	550 мм
Час зварювання і обрізання плівки, с/цикл	≤1,5
Температура зварювання, °С	180-230
Габаритні розміри (ДхШхВ)	1800 х 810 х 1530 мм
Висота робочої поверхні	780 мм
Вага	420 кг
Продуктивність, пак/хв	до 35
Швидкість переміщення конвеєра, м/хв	до 25

Автоматична машина ТЕКОРАСК Т-560А



Рис. 11. Автоматична машина ТЕКОРАСК Т-560А

Автоматична пакувальна машина Т-560А служить для упаковки різноманітних об'єктів (книги, комплектуючі, запасні частини, іграшки, тютюнові вироби, металеві або дерев'яні вироби, контейнери з харчовими продуктами, картонні коробки з різними товарами і т. д.) шляхом їх обгортання в тонку термоусадочну полівінілхлоридну (ПВХ) або поліолефінову (ПОФ)

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

плівку і термічної запаювання плівки після обгортки.

Отримана в результаті прозора упаковка забезпечує привабливий для покупця вид товару і оберігає його від корозії та забруднення. Можлива подальша термоусадка плівки в установленому за машиною термотунелів з метою отримання більш привабливої упаковки, яка щільно облягає товар.

Технічні характеристики:

Максимальний розмір упаковки (ДхШхВ), мм	570x480x180
Швидкість конвеєра, м/хв	10-15
Продуктивність, упаковок/хв	20-30
Матеріал термоусадочної плівки	ПОФ
Товщина плівки, мм	15-25
Напруга мережі, В	380
Потужність, кВт	1,5
Габаритні розміри, мм	1600x770x1450

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Автоматична лінія ТЕКОРАСК Thermo T-560B



Рис. 12 Автоматична лінія ТЕКОРАСК Thermo T-560B

Застосовується для індивідуального й групового пакування виробів у термоусадочну плівку ПВХ, ПОФ напіврукавного типу. За один цикл пакування одночасно здійснюється обгортка товару у плівку, зварювання й розрізання плівки L – образним ножом із захисною системою й охолодженням. Продукт надходить по конвеєру в зону обгортання й запаювання. Після запаювання й обрізки шва транспортерна стрічка подає запакований у плівку виріб у термотунель для наступної усадки в камері. Відрізняється високою продуктивністю, низькими витратами електроенергії, устаткування компактне й зручно в експлуатації. Устаткування використовується для серійного виробництва.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики:

ТЕРМОТОНЕЛЬ

Габаритні розміри, мм	1270x660x850
Споживана потужність, кВт	7,5
Напруга живлення, В	380
Габарити впакування висота, ширина, мм	450x260
Довжина, мм	не обмежена
Види плівки	ПВХ, ПОФ
Вид керування	мікропроцесор

ПІДГОТОВЧИЙ ПРИСТРІЙ ТЕКОРАСК Т-560А

Габаритні розміри, мм	1600x770x1450
Живлення, В/Гц	380/50
Швидкість конвеєра, м/хв	0-15
Розмір запаювання, мм	570x480
Потужність, кВт	1,5
Види плівки	ПВХ, ПОФ (напіврукавного типу)
Робочій тиск повітря, атм	6
Продуктивність, упакувань/хв	20-30
Вага, кг	320

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Автоматизований пакувальний комплекс УМТ-1500АЛ.0

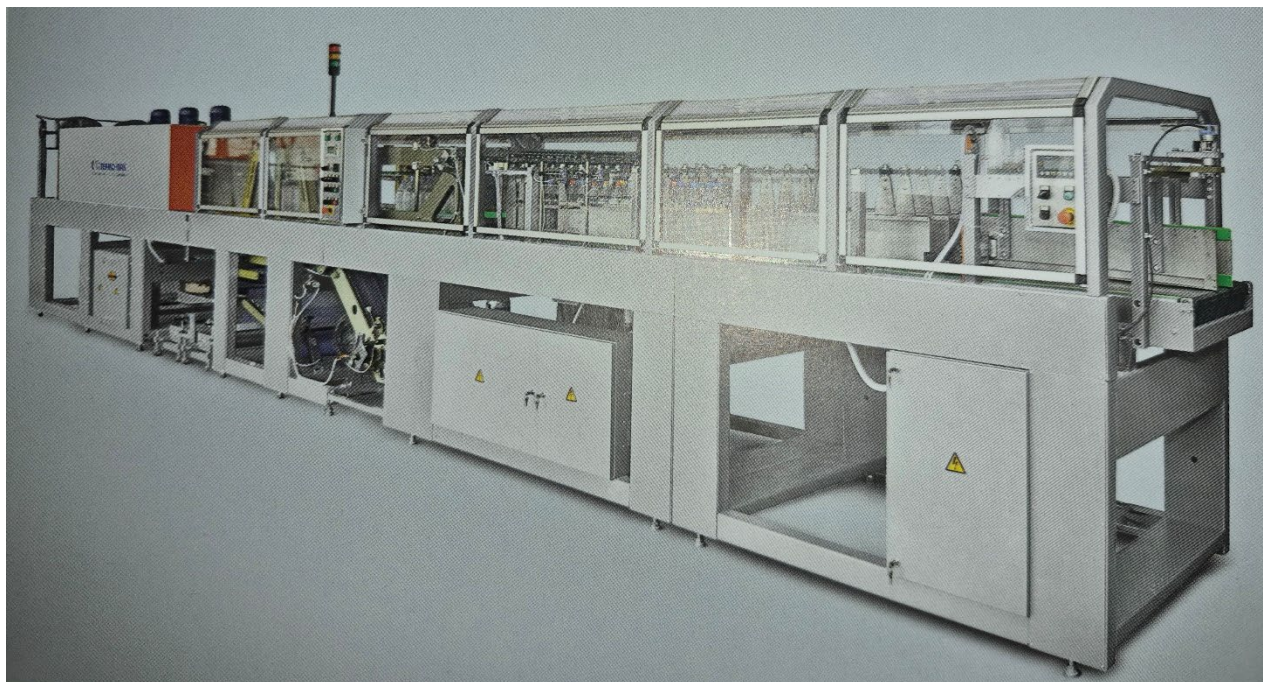


Рис. 13. Автоматизований пакувальний комплекс УМТ-1500АЛ.0

Автоматизований пакувальний комплекс лінійного типу для пакування продукції в термозбіжний поліетилен. Термоніж у цій машині замінено на вузол обертання пакета без зварного шва, що дозволяє прискорити процес обертання блоку плівкою у кілька разів. Машина вбудовується в існуючі виробничі лінії та може бути підключена до загальної АСУ за бажанням замовника.

Продуктивність, упаковок за хв.	до 35
Габарити одержуваного пакета, мм	400 x 300 x 350
Габарити машини, мм	9600 x 1220 x 1850
Маса машини, кг	не більше 2500
Встановлена потужність (кВт)	не більше 50
Пневможивлення, МПа	0,6-0,7
Електроживлення, В/Гц	380/50

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

УМТ-П02.00.00.00 РПЗ

Арк.

26

Автоматизований пакувальний комплекс МТ-600АЛ



Рис. 14. Автоматизований пакувальний комплекс МТ-600АЛ

Автоматизований пакувальний комплекс лінійного типу з упаковки продукції (ПЕТ, склопляшки, склобанки) в термозбіжний поліетилен.

Продуктивність, упаковок за хв.	до 15
Габарити одержуваного пакета, мм	400x300x350
Формат пакету	от 2x2 до 6x4
Габарити машини, мм	5500x1220x1850
Маса машини, кг не більше	1000
Встановлена потужність, (кВт) не більше	30
Пневможивлення, МПа	0,5 - 0,7
Електроживлення, В/Гц	380/50

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

УМТ-П02.00.00.00 РПЗ

Арк.

27

Пакувальна машина УМТО-1000А



Рис. 15. Пакувальна машина УМТО-1000А

Машини серії УМТО призначені для індивідуальної упаковки продукції рулонного типу, зокрема застосовується для упаковки шпалер в рулонах. Довжина рулону – 530-1060 мм.

Модифікація машини УМТО-500 А розрахована на упаковку рулону довжиною 500 мм.

Продуктивність, упаковок в хв.	до 10 для УМТО-1000А до 20 для УМТО-500 А
Габарити отриманого пакета, мм	довжина 530 -1060, діаметр 70-200
Габарити машини, мм	4800x5800x1800
Маса машини, кг не більш	1600
Встановлена потужність, (кВт) не більш	24
Пневможивлення, МПа	0,5 - 0,7
Електроживлення, В/Гц	380/50

5. Опис конструкції машини

Пристрій для подачі пакувального матеріалу та утворення рукава являє собою рулонотримач, на якому встановлюється два рулонні стрічки пакувального матеріалу. Також до складу пристрою входять два електродвигуни які подають плівку.

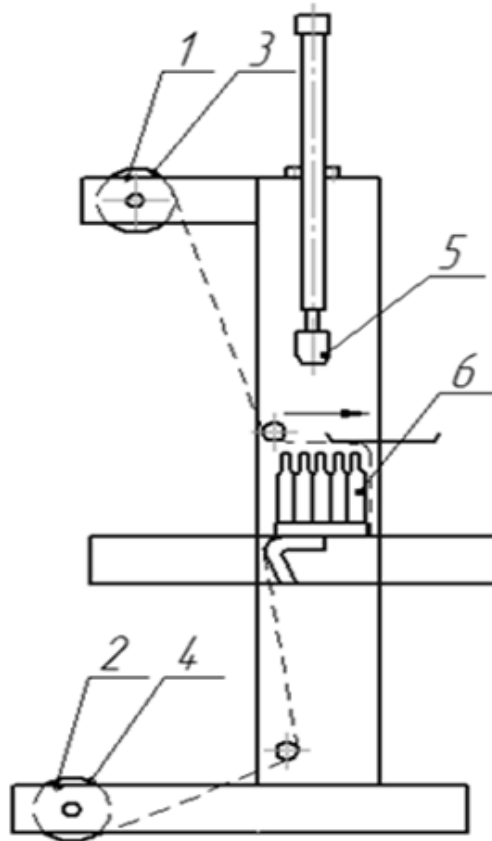


Рис. 16. Схема механізму утворення рукава пакувального матеріалу.

- 1, 2. Верхній та нижній рулони
3. Рулонотримач
4. Нижній рулонотримач
5. Термоніж
6. Виріб який пакується

Після того як подається плівка за допомогою механізму для утворення рукава штовхачем рухається в зону рукавоутворення. Виріб обгортається зверху і з низу стрічкою. Потім відбувається процес зварювання. Потім термоніж повертається в початкове положення. Для утворення нового рукава операція

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повторюється: пневмоциліндром заштовхується пакет в механізм утворення рукава, плівка за допомогою електродвигуна. подається і термоножем спаюється.

Зварювання полімерної плівки є однією з ключових операцій у виготовленні групової та штучної упаковки.

Зварювання відбувається за допомогою зварювальної головки рис. 13.

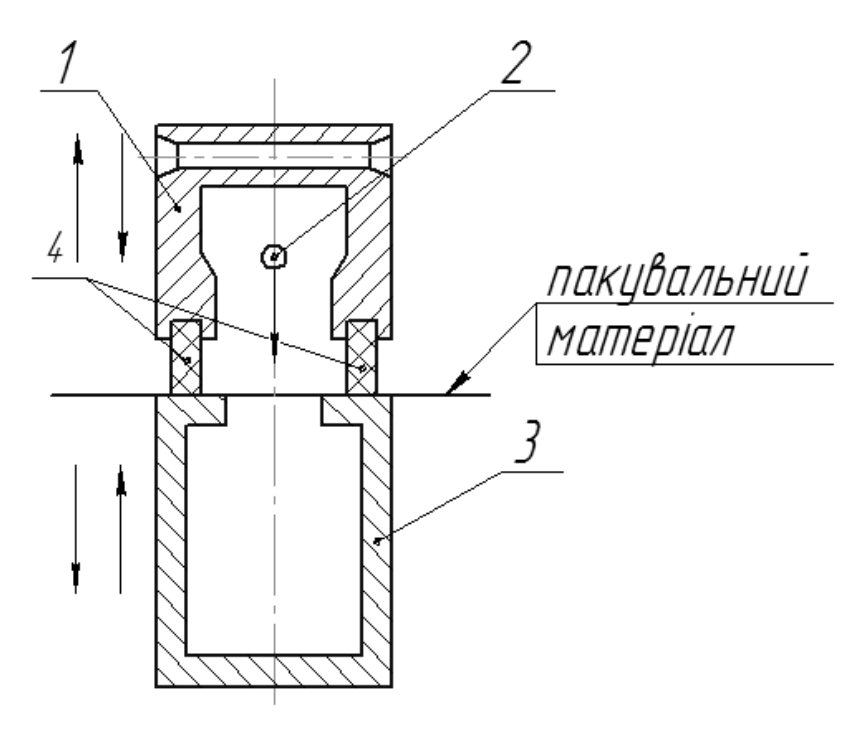


Рис. 17. Схема зварювальної головки:

1. Верхній зажим, 2. Пристрій зварювання і різання, 3. Нижній зажим,
4. Пружно жорсткий елемент.

Пристрій для зварювання і різання пакувального матеріалу являє собою дріт високого опору з клемми для підводу напруги.

У верхній зажим вмонтований пружно жорсткий елемент 4 із гуми для надійної фіксації плівки пакувального матеріалу в момент зварювання і різання.

Перед початком роботи оператор заправляє рукав пакувального матеріалу в подавальні рамки, на розділювач плівок, нижню і верхню плівку між направляючими і протягує їх в зону механізму зварювання поперечного шва пакета. При увімкненій машині механізм зварювання поперечного шва і відрізання пакета зварюється перший поперечний шов і відрізається залишок пакувального матеріалу.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потім перед конвеєром на стіл перед штовхачем ставляться пляшки вздовж рухомої направляючої.

При поступальному циклі роботи машини виріб штовхачем подається між верхньою і нижньою плівкою пакувального матеріалу до її перегину. Потім штовхач повертається в початкове положення.

6. Технічне завдання.

6.1. Найменування та область застосування.

6.1.1. Машина призначена для формування продукції в пакети, обандеролювання, пакування отриманих пакетів;

6.1.2. Область застосування - в фасувально-тарних цехах підприємств харчової, легкої та ін. промисловості;

6.1.3. Поставка машини на експорт не передбачена.

6.2. Підстава для розробки.

6.2.1 Підстава для розробки є завдання на курсовий проект по кафедрі ТОМ та БЖД ОНТУ.

6.3. Мета і призначення модернізації.

6.3.1. Модернізація проводиться з метою покращення якості формування шва пакета.

6.4. Джерела розробки.

6.4.1. При розробці машини повинні бути використані наступні джерела:

- Відгуки споживачів;
- Патенти, каталоги, науково - технічна література;
- Авторські свідоцтва.

6.5. Технічні вимоги.

6.5.1. Машина повинна складатися з наступних основних вузлів:

- Станина;
- Привід
- Конвеєр;

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Формувальний стіл;
- Термотунель;
- Термоніж с приводом (пневмоциліндрами);
- Пристрій охолодження;
- Електрообладнання.

6.5.2. Машина повинна забезпечувати обандеролювання плівкою та запаювання сформованих вручну пакетів габаритами до 400×300×330 мм;

6.5.3 Габаритні розміри мм, не більше:

- довжина 3800
- ширина 1120
- висота 1900;

6.5.4. Маса, кг, не більше 650

6.5.5 Вимоги до засобів захисту і стійкості до миючих засобів:

- Всі зовнішні металеві поверхні машини повинні бути пофарбовані світло-сірою емаллю ПФ -113, 5-го класу і впливу особливих засобів -

6.5.6. Вимоги до взаємозамінності деталей

Взаємозамінними повинні бути: лезо термоножа;

6.5.7 Вимоги до мийних засобів, олив:

- Машина повинна митися засобами, що застосовуються в промисловості для миття технологічного обладнання без пошкоджень і псування.

6.5.8. Запасні частини повинні забезпечувати роботу машини до першого капітального ремонту.

6.6. Показники призначення.

6.6.1. Продуктивність, пак/год 420

6.6.2 Встановлена потужність, кВт 22.

6.7. Вимоги до надійності:

6.7.1. Ресурс до першого капітального ремонту, год

6.7.2. Термін гарантії, міс 18

6.7.3. Коефіцієнт готовності 0,95

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.7.4. Коефіцієнт технічного використання 0,7

5.7.5. Напрацювання на відмову, год не менше 2000

6.7.6. Вимоги до машини в плані стійкості від зовнішніх впливів вібрації та електричних магнітних полів не пред'являються.

6.8. Вимоги до технологічності:

6.8.1. Спеціальні вимоги до технологічності не пред'являються.

6.9. Вимоги до рівня уніфікації та стандартизації:

- Коефіцієнт застосовності %, не менше 40

- Коефіцієнт повторюваності, не менше 3,5

6.10. Вимоги до безпеки.

6.10.1. При модернізації машина забезпечить виконання вимог безпеки обслуговуючого персоналу згідно:

«Система стандартів безпеки праці, машини та обладнання продовольчі. Загальні вимоги безпеки ».

6.10.2. Звукова потужність, яку випромінює працююча машина в режимі номінальної продуктивності у виробничому приміщенні не повинна створювати на робочому місці рівня звуку та рівня звукового тиску в октавних смугах частот спектра, що перевищує допустимі і гігієнічних нормам звукового тиску і рівня на робочих місцях. Чисельна величина підлягає визначенню при приймальних випробуваннях відповідно до ДСТУ. Рівні віброшвидкості в октавних смугах частот на робочому місці у жорстко закріпленої машини, що працює в режимі номінальної продуктивності, не повинні перевищувати допустимих санітарними нормами.

6.11. Естетичні та ергономічні вимоги.

6.11.1. Вимоги технічної естетики:

- Композиційне рішення машини повинно відповідати функціональному призначенню і бути технічно і економічно обґрунтованим;

- Забезпечити єдність стильового рішення елементів форми машини;

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Форма машини в композиційному відношенні повинна відповідати умовам експлуатації; -

Для обробки поверхні застосувати лакофарбовий матеріал з гладкою напівматовою структурою\$. Кількість кольорів для забарвлення машини не більше 3;

6.11.2. Ергономічні вимоги: - Допустимі зусилля, що докладаються до робочих органів машини, а також допустима вага об'ємних елементів машини згідно ДСТУ.

- Конструкція форми машини повинна забезпечити обслуговуючому персоналу легкість доступу до функціональних зон і безпеку роботи з її обслуговування. При модернізації забезпечити патентну чистоту по Україні та іншим країнам, так як виробництво машини для поставки на експорт не намічається, згідно.

6.13.Вимоги до складових частин продукції.

6.13.1. Основним матеріалом для виготовлення машини є вуглецева сталь звичайної якості;

6.13.2. Застосовані в машині матеріали і комплектуючі вироби повинні відповідати вимогам державних і галузевих стандартів, технічним умовам.

6.14. Умови експлуатації.

6.14.1. Продукція, що підлягає упаковці, повинна відповідати вимогам стандартів і технічних умов;

6.14.2. Машина повинна забезпечувати якісне обандеролювання і запаковування пакетів;

6.14.3. Машина повинна працювати на режимах при температурах навколишнього середовища від плюс 10 до плюс 45 °С;

6.14.4. Режим роботи – три зміни на добу;

6.14.5. Обслуговування машини періодичне;

6.14.6. Обслуговуючий персонал - 2 робочих;

6.14.7. Після транспортування і зберігання машина підлягає монтажу. 5.15.

Вимоги до маркування та упаковки.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.15.1. Маркування та упаковка машини повинна відповідати вимогам «Машини и обладнання продовольче. Загальні технічні умови»;

6.15.2. Консервація машини повинна проводитися відповідно до вимог ДСТУ;

6.15.3. Машина підлягає установці на полозах з частковою упаковкою.

6.16. Вимоги до транспортування та зберігання.

6.16.1. Транспортування машини може здійснюватися будь-яким видом транспорту відповідно до їх правил перевезень;

6.16.2. Спеціальні вимоги захисту від ударів при навантаженні і розвантаженні не передбачаються;

6.16.3. Упаковка та консервація повинні забезпечувати збереження машини протягом 18 місяців з дня її відвантаження споживачеві.

6.17. Економічні показники.

6.17.1. Орієнтовно економічна ефективність від впровадження у виробництво машини, грн.

6.17.2. Термін окупності, рік

6.17.3. Лімітна ціна модернізованого зразка, грн 185000 грн

6.17.4. Передбачувана річна потреба в машині, шт 5000

6.18. Стадії та етапи розробки. При розробці конструкторської документації повинні бути наступні стадії і етапи розробки відповідно до ДСТУ.

6.18.1. Розробка технічного завдання, його погодження та затвердження;

6.18.2. Розробка документації на дослідний зразок:

- Розробка конструкторських документів, призначених для виготовлення та випробування дослідного зразка;

- Виготовлення і заводські випробування дослідного зразка;

- Коригування конструкторських документів за результатами виготовлення та випробувань дослідного зразка;

- Міжвідомчі випробування дослідного зразка;

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Перший етап заводських випробувань проводиться на підприємстві виготовлювачі, другий на підприємстві-споживачі.

6.19. Порядок контролю і приймання

6.19.1. Розробка проекту модернізації ведеться в одну стадію;

6.19.2. Конструкторська документація підлягає узгодженню і затвердженню відповідно до ДСТУ;

6.19.3. Порядок виготовлення і проведення заводських і приймальних випробувань відповідно з ДСТУ, місце і час випробувань встановлюється погодженням із замовником;

6.19.4. Виготовлення та випробування підлягає один дослідний зразок.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Опис модернізації

У модернізованій машині змінено конструкцію термоножа, яка полягає у введенні між рейками термоножа загостреної металевої смуги – леза. Таким чином, якщо до модернізації розрізання плівки здійснювалось лише термічним способом (нагрітий термоніж у повітрі розплавляв натягнуту термоплівку), що іноді могло призводити до нерівного та неякісного шву після зварення, то після модернізації розрізання здійснюється комбінованим термічно-механічним методом. Також змінено конструкцію пружно-жорсткого елемента, що фіксує плавку перед розрізанням, який тепер виконано цілком у вигляді П-подібної штампованої конструкції. Його жорсткість забезпечується гофрами. Власне пружними елементами є дві розрізані вздовж трубки з жорсткої гуми, які одягаються на нижні кінці П-подібного кожуха, на яких для фіксації трубок ви штамповано продовжні гофри.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До модернізації

Після модернізації

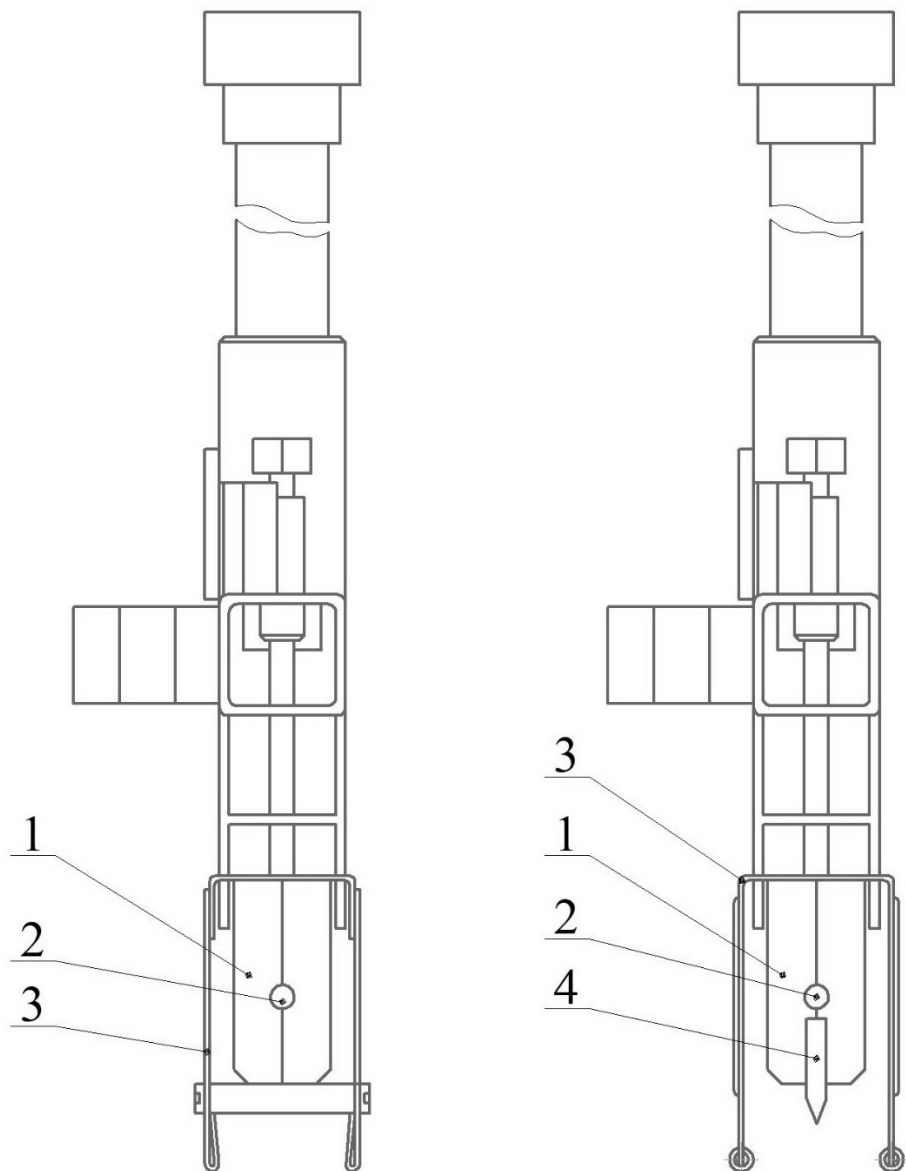


Рис. 18. Поперечний переріз термоножа.

1 – Зварювальні губки, 2 – Нагрівач, 3 – Притиск-фіксатор плівки, 4 - Лезо

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Розрахункова частина

8.1. Розрахунок пристрою поперекового зварювання.

Зварювання здійснюється за допомогою термозварювального ножа, до якого подається постійний струм 10А.

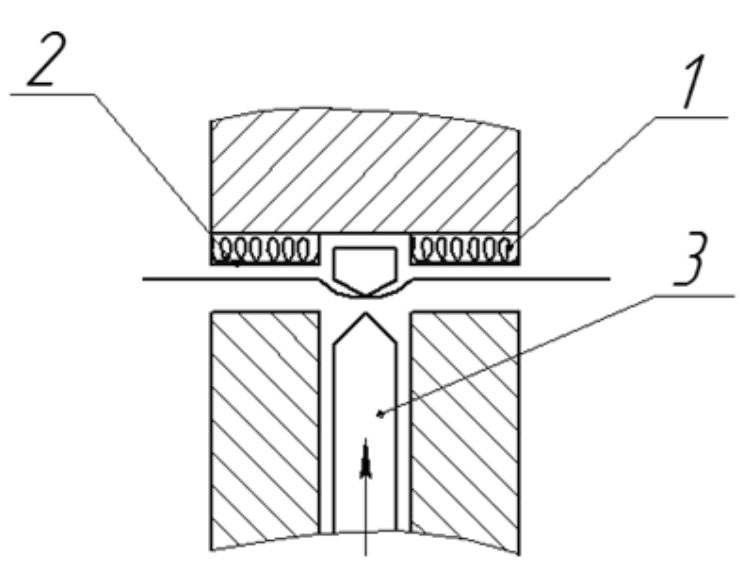


Рис. 19. Пристрій для поперекового зварювання плівки.

1. Термозварювальна головка

2. Вольфрамовий дріт

3. Ніж.

При контакті термозварювальної головки з полімерним матеріалом, останній нагрівається до температури зварювання $t=160^{\circ}\text{C}$

Складемо рівняння теплового балансу:

$$Q_1=Q_2 \quad (1)$$

Q_1 – кількість теплоти яку потрібно підвести.

Q_2 – кількість теплоти що підводиться.

Кількість теплоти яку потрібно підвести, щоб розплавити плівку можна визначити із закону Джоуля-Ленца:

$$Q_1 = K \cdot I^2 \cdot R \cdot \tau \quad (2)$$

де K – коефіцієнт який враховує витрати теплоти на нагрівання повітря.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

I – сила струму, що підводиться до вольфрамового дроту, А.

R – опір, який чинить провідник, Ом.

τ – час за який нагрівається провідник.

Кількість теплоти яку підводимо визначаємо за формулою

$$Q_2 = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) \quad (3)$$

де: C – коеф. теплоємності ($C=0,4$)

m – маса зварювального матеріалу, г.

t_2 – температура зварювання, 0С.

t_1 – температура середовища, 0С. Підставимо рівняння (2) і (3) в (1), одержимо:

$$K \cdot I^2 \cdot R \cdot \tau = C \cdot m \cdot (t_2 - t_1) \quad (4)$$

З одержаного рівняння можна визначити опір провідника R :

$$R = \frac{C \cdot m \cdot (t_2 - t_1)}{K \cdot I^2 \cdot \tau} \quad (5)$$

Підставивши значення отримаємо:

$$R = \frac{0,4 \cdot 1,188 \cdot (160 - 20)}{1,3 \cdot 10^2 \cdot 0,8} = 0,64 \text{ Ом}$$

Де маса:

$$m = V \cdot \rho = 2 \cdot (b \cdot l \cdot h) \cdot \rho = 2 \cdot (0,4 \cdot 55 \cdot 0,03) \cdot 0,9 = 1,188 \text{ г} \quad (6)$$

Діаметр вольфрамового дроту можна визначити із закону Ома:

$$R = \rho \frac{l}{S} = \frac{4 \cdot \rho \cdot l}{\pi \cdot D^2} \quad (7)$$

де: ρ – питомий опір вольфраму, Ом/м.

l – довжина дроту, мм.

D – діаметр дроту, мм.

Довжину дроту приймаємо:

$$l = l_0 \cdot h \quad (8)$$

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: l_0 – довжина складеного дроту в нагрівачі, мм.

h – висота витка, мм.

$$l = 550 \cdot 15 = 8250 \text{ мм}$$

Отже, діаметр дроту буде:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,5 \cdot 10^{-8} \cdot 8,25}{\pi \cdot 0,64}} = 9,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

8.2. Тепловий розрахунок термокамери

Визначення вихідних даних для розрахунку, якщо було раніше визначено продуктивність складає 450 уп/год.

Вага однієї упаковки яка обгортається плівкою становить

$$G_{yn} = G_{\text{л}} + G_{\text{в}} + G_{\text{пл}}$$

Вага лотка при товщині $t=5 \text{ мм}$

$$G_{\text{л}} = S \cdot \rho_1 = 0,55 \cdot 0,410 \cdot 0,8 = 0,18 \text{ кг}$$

де, S – площа картонної заготовки, м^2 .

$\rho_1 = 800 \text{ г/м}^3$ – питома вага картону.

Вага полімерної плівки $\rho_2 = 0,9 \text{ г/м}^3$ при ширині рулону 600 мм, на оберт однієї упаковки потрібно:

площу однієї плівки

$$S_1 = 0,6 \cdot (2 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,26) = 0,456 \text{ м}^2$$

вага плівки яка обгортається

$$G_{\text{пл}} = S_1 \cdot \rho_2 = 0,456 \cdot 0,9 = 0,4104 \text{ кг}$$

Загальна вага упаковки становить

$$G_{yn} = 9 + 0,18 + 0,4104 = 9,5904 \text{ кг}$$

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок теплового балансу термоусадної плівки

В загальному кількість теплоти яка приходить на одиницю продукції:

$$q_n = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

q_1 – витрати теплоти на нагрівання транспортного пристрою, кДж/кг

В загальному кількість теплоти яка приходить на одиницю продукції:

$$q_n = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

q_1 – витрати теплоти на нагрівання транспортного пристрою, кДж/кг

q_2 – витрати теплоти зовнішнім поверхням термокамери, кДж/кг

q_3 – витрати теплоти на нагрівання повітря, яке поступає через зовнішні отвори, кДж/кг

q_4 – витрати на нагрівання плівки, кДж/кг

q_5 – витрати теплоти, що витрачаються внаслідок окумуляції стійкості термоусадної камери, кДж/кг.

Витрати теплоти на нагрівання частин конвеєра:

$$q_1 = q_m \cdot C_m \cdot (t_m'' - t_m')$$

q_m – маси транспортних елементів, яка приходить на 1 кг вантажу, а саме

$$q_m = q_m' + q_m''$$
$$q_m' = \frac{q_{cm}}{q_{ван}} = \frac{1,7}{18} = 0,09 \text{ кг}$$

силова q_m'' це маси нерухомих частин по яких рухається вантаж

$$q_m'' = 0,26 \text{ кг тобто}$$

$$q_m = 0,09 + 0,26 = 0,35 \text{ кг}$$

$C_m = 0,462$ – гранична теплоємність матеріалу

t_m' - температури часток конвеєра на обході з термокамери, $^{\circ}\text{C}$. $t_m' = 60^{\circ}\text{C}$

t_m'' - температура часток конвеєра на виході з термокамери, $^{\circ}\text{C}$. $t_m'' = 80^{\circ}\text{C}$

В результаті отримаємо:

$$q_1 = 0,462 \cdot 0,35 \cdot (80 - 60) = 9,7 \text{ кДж / кг}$$

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення теплоти, зовнішніми поверхнями термокамери на одиницю продукції:

$$q_2 = \frac{3,6 \cdot Q_{n.c}}{\Pi}$$

де, $Q_{n.c}$ - витрати теплоти зовнішніми поверхнями в середовище

$$Q_{n.c} = 3,11 \cdot 1,7 \cdot (30 - 20) = 52,87 \text{ Вт}$$

Π – продуктивність термокамери, $z=450 \text{ ун/год}$.

Вага однієї упаковки 9,59 кг

$$\Pi = z \cdot G_{yn} = 1,4 \cdot 9,59 = 13,42 \text{ кг / хв}$$

$$q_2 = \frac{3,6 \cdot 52,87}{0,57} = 333,91 \text{ Дж / кг} \cdot K$$

$$q_3 = C_p \cdot (t_{ox} - t_n) = 1,005 \cdot (40 - 20) = 20,1 \text{ кДж / кг} \cdot K$$

C_p – гранична масова теплоємність повітря, кДж/кг·К

t_n – температура повітря в цеху

t_{ox} – температура повітря на виході

$$q_4 = C'_p \cdot (t_{ox,ni} - t_n) = 1,3 \cdot (160 - 20) = 182 \text{ кДж / кг} \cdot K$$

C'_p – масова теплоємність термоусадної плівки, $C'_p=1,3 \text{ кДж/кг} \cdot K$

$$q_{\Pi} = 9,7 + 333,91 + 20,1 + 182 = 545,71 \text{ кДж / кг} \cdot K$$

Переведемо витрати тепла в термоусадній камері в кВт

$$Q_{\Pi} = q_{\Pi} \cdot \Pi_0 = 0,545 \cdot 805,2 = 439 \text{ Вт} = 0,439 \text{ кВт}$$

З врахуванням отриманого значення Q_{Π} визначимо кількість ТЕНів та їхню потужність, яку треба встановити в камері для реалізації вище розрахованого теплового процесу.

Встановлена потужність з врахуванням коефіцієнта записується:

$$P = Q_{\Pi} \cdot k_3 = 1,26 \cdot 0,439 = 0,55 \text{ кВт}$$

Вибираємо трубчасті електричні нагрівачі. Потужність одного ТЕНа буде складати

$$N_T = \frac{P}{n} = \frac{0,55}{8} = 0,045 \text{ кВт}$$

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 8 тенів типу TEM60A13/1,5 з довжиною активної частини 650 мм та опором $R=30,26 \text{ Ом}$.

8.3. Розрахунок пневмоциліндра

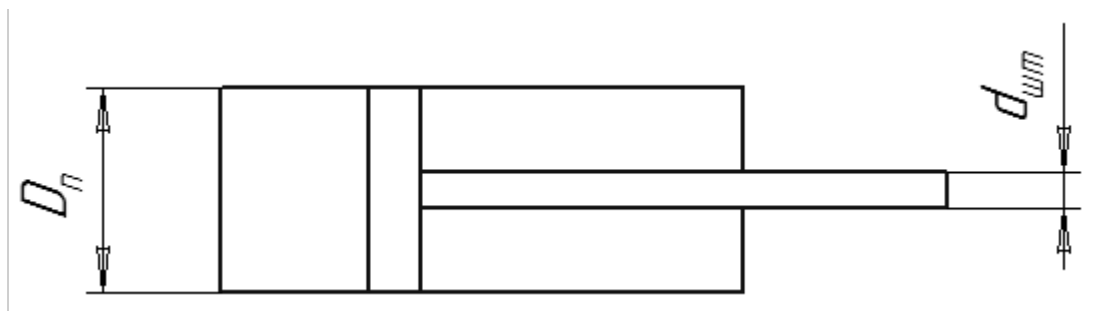


Рис. 20. Схема пневмоциліндра двосторонньої дії.

Щоб правильно встановити пневмоциліндр, потрібно щоб виконувалась умова моментів важеля і пневмоциліндра, а саме:

$$M_{n.ц} > M_{\epsilon} \quad (1)$$

Знайдемо момент важеля за формулою

$$M_p = F \cdot h \quad (2)$$

де, F – вага віжіля

$$F = m_p \cdot g = 5 \cdot 9,81 \approx 50 \text{ Н} \quad (3)$$

h – плече прикладення сили F

Отже, у формулу (2) підставимо значення:

$$M_p = 50 \cdot 150 = 7500 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Даний пневмоциліндр має такі параметри:

1) діаметр поршня $D_n=32 \text{ мм}=0,032 \text{ м}$

2) діаметр штока $d_{шт}=0,011 \text{ м}$

Знайдемо площу робочої поверхні пневмоциліндра за формулою

$$F_n = \frac{\pi \cdot D_n^2}{4} \quad (4)$$

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підставивши значення маємо

$$F_{\pi} = \frac{3,14 \cdot 0,032^2}{4} = 0,9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

Знайдемо площу поршня в порожнині вихлопу за формулою

$$F_2 = \frac{\pi}{4} \cdot (D_n^2 - d_{um}^2) \quad (5)$$

Підставивши у дане рівняння значення

$$F_2 = \frac{3,14}{4} \cdot (0,032^2 - 0,011^2) = 0,71 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

Маса рухомої частини пневмоциліндра $m_n = 2 \text{ кг}$.

Приведена до поршня маса вантажу на рухомих частинах приводу

$$m = m_p + m_n \quad (6)$$

маємо:

$$m = 5 + 2 = 7 \text{ кг}$$

Результуюча сила всіх сил опору руху:

$$P(t) = P_{cmp} + m \cdot \rho \cdot g \cdot f + P_a \cdot (F_1 + F_2) \quad (7)$$

$P_{pcm} = 50 \text{ Н}$ – сила опору рухомих частин пневмоциліндра

$f = 0,3$ – коефіцієнт тертя

Підставивши у рівняння (7) отримаємо

$$P(t) = 50 + 5 \cdot 0,3 \cdot 9,81 + 98100(0,8 + 0,71) \cdot 10^{-3} = 75 \text{ Н}$$

Момент пневмоциліндра визначаємо так:

$$M_{n.ц} = P(t) \cdot h \quad (8)$$

Підставимо значення

$$M_{n.ц} = 75 \cdot 110 = 8250 \text{ Н}$$

Отже маємо $8250 > 7500 \text{ (Н} \cdot \text{мм)}$. Умова справджується, тому залишаємо пневмоциліндр в такому положенні, як це зображено на кресленні.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.4. Розрахунок сили розмотування рулона

I. Момент інерції рулона

$$S = m \cdot R^2 \quad (1)$$

де: m – маса, кг

R – радіус рулона, м

питома вага поліетилену $\rho = 0,9 \text{ г/см}^3$

II. Крутний момент рулона

$$T_{кр} = S \cdot \varepsilon \quad (2)$$

де: ε – кутове прискорення, $\varepsilon = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$

$\Delta\omega$ - прирощення кутової швидкості

Δt - час розгону

III. Продуктивність Q , *упак/год*

1. Знайти колову швидкість розмотування плівки

а) продуктивність Q *упак/сек.*, це і є кількість циклів подачі плівки

$$Q = 450 \text{ упак/год} = 7,5 \text{ упак/хв.} = 0,125 \text{ упак/сек}$$

довжина однієї упаковки 0,3 м тобто, $0,3 \cdot 0,125 = 0,0375 \text{ м/сек}$

Таким чином лінійна швидкість переміщення стрічки з інтервалом для дозування і зварювання 0,0375 м/сек.

Кутова швидкість рулона

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{0,0375}{0,25} = 0,15 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

при $R = 0,25 \text{ м}$

Отже розгін рулона від $\omega = 0$ до $\omega = 0,15 \text{ рад/с}$

Час розгону $\Delta t = 2 \text{ сек}$

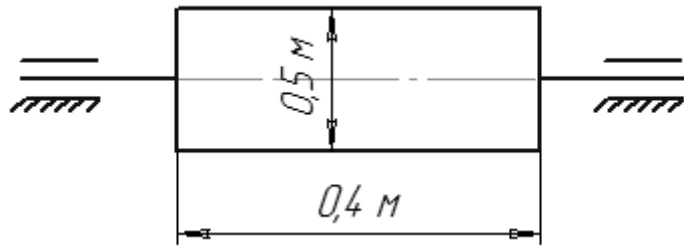
$$\text{Кутове прискорення } \varepsilon = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{0,15}{2} = 0,075$$

$$T_{кр} = S \cdot \varepsilon = m_p \cdot R^2 \cdot \varepsilon = 54 \cdot 0,25^2 \cdot 0,075 = 0,253 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\text{Маса рулона } m_p = V_p \cdot \rho = 0,06 \cdot 900 = 54 \text{ кг}$$

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Об'єм } V_p = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{0,4} = 0,06 \text{ м}^3$$



Колове зусилля на ролоні:

$$F_t = \frac{2 \cdot T_{kp}}{D} = \frac{2 \cdot 0,253}{0,5} = 1,012 \text{ Н}$$

Сила створювана продуктом при фасуванні ($m_p = 1 \text{ кг}$)

$$F = m \cdot g = 1 \cdot 9,81 = 9,81 \text{ Н}$$

Опір відхиляючих роликів враховуємо коефіцієнт 1,05 на один ролик.

Якщо роликів три, необхідна сила натягання плівки

$$F_{nl} = 0,36 \cdot 1,05 \cdot 1,05 \cdot 1,05 = 0,42 \text{ Н}$$

Висновок: розмотування рулона здійснюється за рахунок ел. двигунів.

8.5. Тяговий розрахунок конвеєра

Вибір основних параметрів.

Сітка конвеєра плоска, холоста гілка підтримується першими роликотпорами з шарикопідшипниками і лабіринтними ущільненнями. Робоча гілка сітки переміщується по металічному столу.

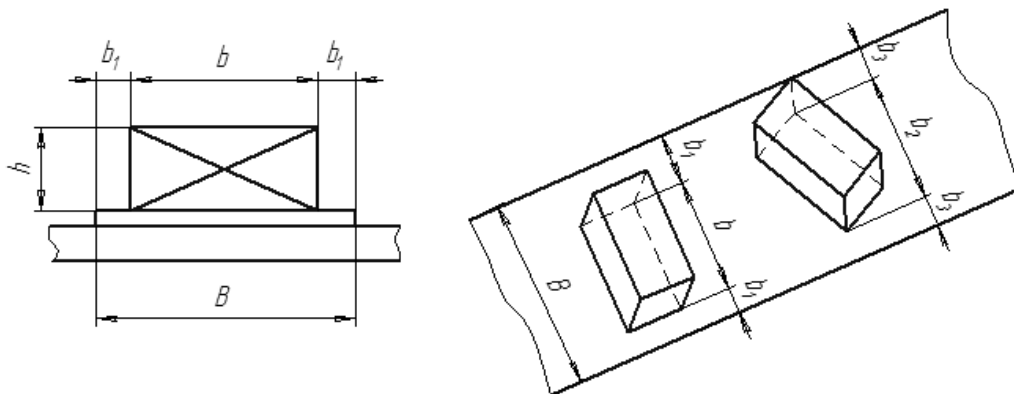


Рис. 21.

При косому розташуванні упаковок на стрічці відстань від края упаковки до края стрічки буде:

$$b_3 = \frac{B - b_2}{2} = \frac{400 - 313}{2} = 43,5 \text{ мм}$$

де: b – діагональ ящика

$$b_2 = \sqrt{b^2 + l^2} = \sqrt{340^2 + 174^2} = 313 \text{ мм}$$

Така величина допускається, приймаємо стрічку шириною 400 мм.

Визначаємо годинну продуктивність

$$z = \frac{3600 \cdot v}{a} = \frac{3600 \cdot 0,05}{0,4} = 450 \text{ шт / год}$$

де: v – швидкість стрічки приймаємо, $v=0,05 \text{ м/с}$.

a – відстань між упаковками, $a=0,5 \text{ м}$

Розрахунки погонних навантажень конвеєра

Сила тяжіння упаковки на 1 мм стрічки

$$q = \frac{G}{a} = \frac{95}{0,4} = 190 \text{ Н / м}$$

де: $G=95 \text{ Н}$ – вага однієї упаковки.

Час обертання стрічки:

$$t_{об} = \frac{2 \cdot l_1}{v} = \frac{1,200 \cdot 2}{0,05} = 48 \text{ с}$$

Тоді сила тяжіння стрічки буде

$$G_{cm} = 11 \cdot B \cdot 4 = 17 \text{ Н / м}$$

8.6. Розрахунок сили опору стрічки рухової стрічки конвеєра

Ділимо трасу конвеєра на окремі ділянки, починаючи з точки збігання стрічки з приводного барабану від т.1 до т.4. Розрахуємо опір на ділянках, не враховуючи опори на відхиляючих роликах.

Коефіцієнт опору руху сітки по сталюму листу приймаємо $\omega_c = 1,5$.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт опору на криволінійних ділянках $K=1,025$ при куті обхвату $\alpha = \pi = 3,14$

Коефіцієнт опору руху стрічки по підтримуючих роликах $\omega_p = 0,022$

Визначимо натяг в точках 1-4

$$S_1 = S_{зб}$$

$$S_2 = S_1 + \omega_p \cdot (q_{л} + q_{p2}) \cdot l_1 = S_1 + 12,3 \text{ Н}$$

$$S_3 = k \cdot S_2 = 1,025 \cdot (S_1 + 12,3) = 1,025 \cdot S_1 + 12,6 \text{ Н}$$

$$S_4 = S_3 + \omega_c \cdot (q + q_{л}) \cdot l_1 = 1,025 \cdot S_1 + 12,6 + 1,5 \cdot (190 + 26) \cdot 3 = 1,025 \cdot S_1 + 985 \text{ Н}$$

Приймаємо одно барабанний привід зі стальним барабаном і кутом обхвату барабана сіткою $\alpha = \pi = 3,14 = 180^\circ$

Для сухого середовища можна приймати коефіцієнт тертя $\mu = 0,3$ і $e^{\mu\alpha} = 2,56$

В цьому випадку

$$S_{нб} = e^{\mu\alpha} \cdot S_{зб} = 2,56 \cdot S_{зб}$$

$$1,025 \cdot S_1 + 985 = 2,56 \cdot S_{зб}$$

$$\text{звідси } S_{зб} = \frac{985}{1,535} = 641 \text{ Н}$$

$$S_{нб} = 2,56 \cdot S_{зб} = 2,56 \cdot 641 = 1642 \text{ Н}$$

Визначаємо натяг стрічки в характерних точках

$$S_1 = S_{зб} = 641 \text{ Н}$$

$$S_2 = S_1 + 12,3 = 641 + 12,3 = 653,3 \text{ Н}$$

$$S_3 = 1,025 \cdot S_1 + 12,6 = 1,025 \cdot 641 + 12,6 = 669,6 \text{ Н}$$

$$S_4 = 1,025 \cdot S_1 + 985 = 1,025 \cdot 641 + 985 = 1642 \text{ Н}$$

По розрахункам будуємо діаграму натягу стрічки

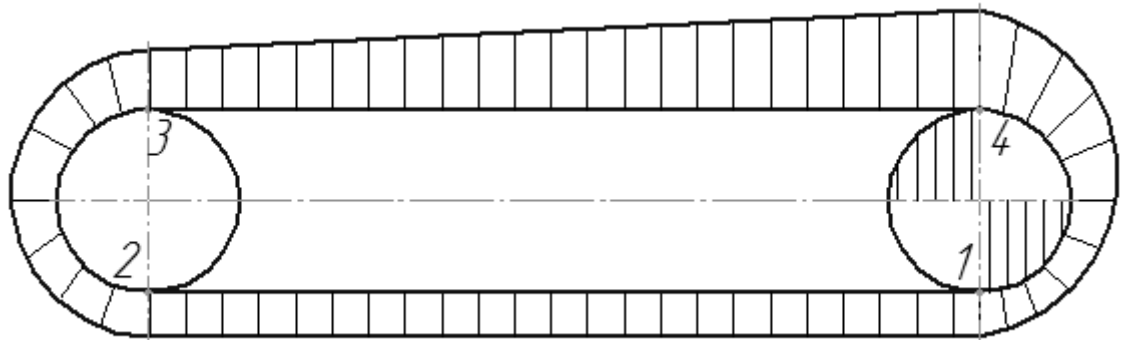


Рис. 22. Діаграма натягу сітки

Необхідно забезпечити пуск конвеєра повністю завантаженого, тобто привід повинен подолати не тільки натяг стрічки S_4 , а і сили інерції, які виникають під час прискорення конвеєра і вантажу що знаходиться на стрічці

$$S_{нб} = 1,3 \cdot S_4 = 1,3 \cdot 1642 = 2135 \text{ Н}$$

Розрахунок сітки конвеєра

$$u \geq \frac{K \cdot S_{нб}}{B \cdot k_p} = \frac{9 \cdot 2135}{400 \cdot 55} = 0,699$$

Сітку залишаємо без змін.

8.7. Розрахунок колового і тягового зусиль

На поверхні приводного барабану колове зусилля визначаємо по формулі

$$W_o = S_{нб} - S_{зб} = 1642 - 641 = 1001 \text{ Н}$$

Тягове зусилля:

$$W_T = S_{нб} - S_{зб} + k' \cdot (S_{нб} + S_{зб}) = 1642 - 641 + 0,06 \cdot (1642 + 641) = 1138 \text{ Н}$$

де: $k'=0,06$ – коефіцієнт опору на барабані

Діаметр приводного барабану

$$D \geq k_{\delta} \cdot u = 125 \cdot 1 = 125 \text{ мм}$$

По ГОСТ приймаємо $D=200 \text{ мм}$

По питомому тиску, визначаємо найменший допустимий діаметр приводного барабану при $[P_H]=16000 \text{ Н/м}^2$

$$D \geq \frac{2 \cdot W_o}{[P_H] \cdot \alpha \cdot B} = \frac{2 \cdot 1001}{16000 \cdot 3,14 \cdot 0,4} = 0,1797 \text{ м}$$

Отже діаметр приводного барабану приймаємо $D=200 \text{ мм}$.

8.8. Розрахунок потужності на приводному валу конвеєра

Потужність визначаємо за формулою

$$N_p = k_3 \cdot \frac{W_T \cdot \delta}{1020} = 1,3 \cdot \frac{1138 \cdot 0,05}{1020} = 0,0725 \text{ кВт}$$

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $k_3=1,3$ – коефіцієнт запасу який враховує зусилля на подолання сил інерції елементів конвеєра і вантажу

Приймаємо привід конвеєра за схемою

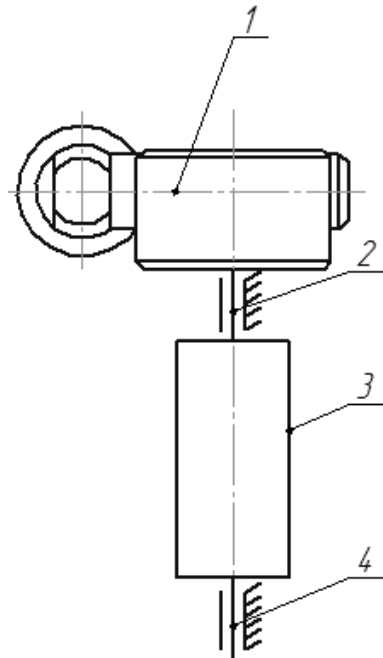


Рис. 23. Кінематична схема приводу

1. Двигун-редуктор
2. Вал
3. Барабан привідний
4. Підшипники

Визначаємо загальний ККД приводу

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 = 0,66 \cdot 0,99 = 0,65$$

Установчу потужність електродвигуна визначаємо по формулі

$$N = \frac{N_0}{\eta} = \frac{0,0725}{0,65} = 0,121 \text{ кВт}$$

Вибираємо по ГОСТ 19523-81 ел. двигун типу 4AX71PP3 з $N_{ог}=0,25 \text{ кВт}$;
 $n=690 \text{ об/хв}$.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

8.9. Кінематичний і силовий розрахунок приводу конвеєра

Частота обертання приводного барабана

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{60 \cdot 0,05}{\pi \cdot 0,2} = 18,25 \text{ об / хв}$$

Вибираємо мотор-редуктор типу МП₃ 2-31,5-18 з частотою обертання $n_{м.р}=18 \text{ об/хв.}$ з раніше вибраним ел. двигуном. Передаточне число $u=38,3$

Обертальний момент на кожному валу приводу

$$T_{ел.дв} = 9550 \cdot \frac{N}{n_{ел.дв}} = 9550 \cdot \frac{0,121}{690} = 1,675 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$T = 9550 \cdot \frac{N_0}{n_{\delta}} = 9550 \cdot \frac{0,121}{11,23} = 61,654 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Отримані дані заносимо у таблицю

<i>N вали</i>	<i>Потужність на валу, кВт</i>	<i>n, об/хв</i>	<i>T, Н·м</i>
1	0,121	690	1,675
2	0,0725	18,23	61,654

8.10. Розрахунок натяжного пристрою

На сітчастих конвеєрах застосовують гвинтові натяжні пристрої.

1 – натяжний гвинт

2 – натяжний барабан

Зусилля для переміщення

$$Q = S_1 + S_2 + W_T = 1642 + 641 + 1138 = 3421 \text{ Н}$$

S_1, S_2 – натяг точок набігаючої і збігаючої з нижнього барабана сітки.

W_T – опір переміщенню.

9. Вимоги техніки безпеки при роботі з машиною

I. Загальні вимоги безпеки

1. До роботи допускаються особи, які пройшли медичний огляд і не мають протипоказань до роботи за даною професією (спеціальністю), вступний інструктаж та інструктаж на робочому місці. Робочі допускаються до самостійної роботи після стажування, перевірки теоретичних знань і набутих навичок безпечних способів роботи. Надалі на робочому місці проводяться інструктажі з охорони праці не рідше одного разу на 3 місяці.
2. При переводі на нову роботу, з тимчасової на постійну, з однієї операції на іншу зі зміною технологічного процесу або обладнання працівники повинні пройти інструктаж з охорони праці на робочому місці.
3. Проведення всіх видів інструктажів має реєструватися в Журналі інструктажів з обов'язковими підписами осіб, що отримала і проводила інструктаж.
4. Кожен працівник зобов'язаний дотримуватися вимог цієї інструкції, трудової і виробничої дисципліни, режиму праці та відпочинку, всіх вимог з охорони праці, безпечного виробництва робіт, виробничої санітарії, пожежної безпеки, електробезпеки.
5. Палити дозволяється тільки в спеціально відведених для цього місцях. Забороняється вживання алкогольних напоїв на роботі, а також вихід на роботу в стані алкогольного або наркотичного сп'яніння.
6. При виконанні роботи необхідно бути уважним, не відволікатися на сторонні справи і розмови і не відволікати інших від роботи. Забороняється сидати і опиратись на випадкові предмети і огорожі.
7. Забороняється підходити до діючих верстатів, установок, машин, на яких працюють інші робітники, і відволікати їх сторонніми розмовами, включати або вимикати (крім аварійних випадків) обладнання, транспортні та вантажопідійомні механізми, робота на яких не доручена, заходити за

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

огородження небезпечних зон, в зоні технологічних проходів.

8. Роботодавець зобов'язаний забезпечити працюючих спецодягом, спецвзуттям, а також засобами індивідуального захисту відповідно до виконуваної ними роботою і згідно з діючими нормами. Забороняється працювати без спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту, належної за нормам.

9. Кожному працівнику необхідно: - Знати місце зберігання цехової аптечки; - Вміти надати першу допомогу при виробничих травмах.

10. Зберігати і приймати їжу дозволяється тільки у встановлених і обладнаних місцях.

11. Забороняється знаходитися у виробничих приміщеннях у верхньому одязі, роздягатися або вішати одяг, головні убори, сумки на обладнання.

12. Забороняється захарашувати проходи, проїзди, робочі місця, підходи до щитів з протипожежним інвентарем, пожежних кранів і загального рубильника.

13. Пролиті на підлогу змивально-мастильні речовини, воду і т.п. негайно витерти.

14. Обтиральні матеріали, просочені маслом, фарбою, розчинником, складати в металеві ящики, що щільно закриваються. Забороняється розкидати ці матеріали, після закінчення зміни їх слід видалити з приміщення.

15. Паливно-мастильні та легкозаймисті рідини зберігати тільки в металевій тарі, що щільно закривається (ящику) або шафі в кількості, що не перевищує змінну норму. Забороняється залишати ГР та ЛЗР в проходах, проїздах і робочій зоні обладнання.

16. Забороняється ремонтувати обладнання, виправляти електрообладнання та електромережу персоналу, який не має допуску до цих робіт, працювати близько неогороджених струмоведучих частин, торкатися до електропроводів, арматури загального освітлення, відкривати дверці електрошаф, огорожі рубильників, щитів і пультів управління.

17. Забороняється застосовувати для миття рук мастильно-змивальні речовини.

18. Складати готову продукцію слід акуратно, на стелажі заввишки не більше 1,6 м від підлоги (включаючи висоту стелажу).

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Забороняється користуватися несправними стелажми (піддонами): з несправним покриттям, зі зламаними ніжками і т. д., притуляти стелажі (піддони) до станини машини або стіни, а також ставити їх на торець, переносити, складати і розбирати з стопи стелажі одному працівникові.
20. Забороняється використовувати в роботі несправний річний слюсарний інструмент, а також інструмент невідповідних розмірів, розкидати його навколо обладнання, в проходах, в проїздах (зберігати пристосування й інструмент у спеціально відведених місцях).
21. Виконувати тільки доручену керівником роботу. Забороняється передоручати обладнання іншій особі і допускати на робоче місце осіб, що не мають відношення до дорученої роботи.
22. Забороняється перебувати у виробничому приміщенні після закінчення роботи.
23. Працівник несе відповідальність згідно з чинним законодавством за дотримання вимог інструкцій, виробничий травматизм і аварії, які сталися з його вини.
24. Контроль виконання даної інструкції покладається на керівника підрозділу.

II. Вимоги безпеки перед початком роботи

- Одягти спецодяг і привести її в порядок. Видалити з кишень колючі та ріжучі предмети.
- Ознайомитися із записами в журналі технічного стану обладнання. У разі будь-яких зауважень до роботи не приступати до усунення неполадок та відмітки в журналі (наладчика, електрика) про справність обладнання.
- Оглянути обладнання і робоче місце. Приготувати необхідні пристосування та інструменти, перевірити їх справність. Прибрати всі зайві предмети (маслянки, дрантя і т. д.).
- Перевірити справність обладнання, що вмикає та вимикає і гальмівних пристроїв, наявність і міцність кріплення огорожень, надійність

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

функціонування запобіжних пристосувань, блокування, наявність захисного заземлення, чистоту і порядок на робочому місці.

5. Перевірити, чи включені місцева витяжна і загальна приточно-витяжна системи вентиляції; слід пам'ятати, що вентиляція повинна бути включена за 10-15 хв. до початку роботи.

6. Перевірити і відрегулювати освітлення робочого місця.

7. Про помічені недоліки і несправності на робочому місці негайно повідомити керівника робіт і до усунення неполадок і дозволу майстра до роботи не приступати.

ІІІ. Вимоги безпеки під час роботи

1. При формуванні пакета дотримуватися обережності, не допускати падіння і биття виробів, з яких формується пакет.

2. Слідкувати, щоб термозбіжна плівка подавалась рівномірно, без перегинів і зминань.

3. Слідкувати за нормальною роботою термоножа і конвеєра, контролювати відсутність сторонніх звуків та вібрацій.

4. Лезо термоножа в кінці зміни протерти миючим засобом.

5. Під час роботи машини забороняється:

- Регулювати термоніж;
- Виймати зім'яту або поправляти завернуту плівку;
- Виймати пакети в пом'ятій упаковці;
- Виймати шматки плівки з машини;
- Заправляти машину рулонною плівкою;
- Чистити, змащувати машину і усувати неполадки;
- Поправляти закладену продукцію і тримати руки на пакеті в зоні обандеролювання й обрізки;
- Чистити лезо термоножа ножем або іншими предметами (застосовувати тільки спеціальні скребки).

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

IV. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

1. При загорянні негайно вимкнути обладнання, знеструмити електромережу за винятком освітлювальної мережі. Повідомити про пожежу всім працюючим в приміщенні, приступити до гасіння вогнища наявними засобами пожежогасіння.
2. Якщо на металевих частинах машини виявлено напругу (відчуття струму), електродвигун гуде, заземлюючий провід обірваний, обладнання негайно відключити, доповісти майстру про несправність електрообладнання та без його вказівки до роботи не приступати.
3. При припиненні подачі електроенергії, появі вібрації і шуму, запаху диму або горілого, іскрінні мотора, попаданні сторонніх предметів в обладнання, в разі, якщо рух термоножа не плавний, а стрибкоподібний, негайно відключити обладнання.
4. При травмі в першу чергу звільнити потерпілого від травмуючого фактора, викликати медичну допомогу, надати першу допомогу потерпілому, повідомити керівника робіт і зберегти травмонебезпечну ситуацію до розслідування причин події.

V. Вимоги безпеки після закінчення роботи

1. Вимкнути машину. Прибрати інструменти і пристосування в спеціально відведене місце.
2. Зробити запис в журналі технічного стану обладнання про всі неполадки.
3. Прибрати робоче місце.
4. Зняти спецодяг, прибрати його в шафу.
5. Вимити руки теплою водою з милом.

Ергономічні принципи при реконструкції, удосконалення або розробці нового обладнання сприяє підвищенню безпеки шляхом зменшення психологічного навантаження і фізичного напруження оператора, завдяки чому

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зменшується кількість помилок, збільшується ефективність і надійність на всіх стадіях експлуатації обладнання. Взаємодія між операторами і елементами

систем управління, пов'язаними з забезпечення безпеки, проектується і встановлюватися так, щоб ніхто не наражався на небезпеку при всіх режимах призначеного використання і можливості випадку неправильного використання машини.

Компонування індикаторів і органів управління (при середньому зрості людини 170 см., розташовуються на висоті 150...160 см.) здійснюється таким чином, щоб порядок їх використання був простим під час послідовного використання встановлених операцій. Індикатори та органи управління розміщені таким чином: важливі і часто використовувані елементи знаходяться в найбільш доступних місцях; використовувані один за іншим елементи розміщені поблизу один до одного; функціонально пов'язані один з одним елементи розміщуються групами так, щоб візуально виділятися серед інших елементів і використовуватися швидко і точно. Органи управління та індикатори легко ідентифікуються. Таблички, умовні позначення та інші довідкові написи розташовуються на органах управління і індикаторах в зручних для огляду місцях, що дозволяє оператору без утруднень зрозуміти процес їх використання

V. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря.

Відповідно до даної категорії робіт оператором машини виконується робота, що відноситься до легкої категорії 1б, які виконуються весняний - осінній (теплий) період року, так як це сезонний цикл роботи. На робочому місці мікрокліматичні показники повинні бути такими: температура повітря – 19...30° С, відносна вологість на робочих місцях 60 % при 27° С, швидкість руху повітря на робочих місцях 0,3...0,1 м/с.

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату в робочій зоні проектом передбачені наступні заходи:

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Раціональний режим праці та відпочинку;
- Герметизація устаткування;
- Засоби індивідуального захисту (комбінезон, гумовий фартух і гумові рукавички) та взуття (гумові чоботи).

VI. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації.

У проекті нормовані значення шуму і вібрації забезпечуються рядом наступних організаційних і технічних засобів.

Основні організаційні заходи:

- Експлуатація обладнання повинна проводитися відповідно до вимог його паспорта;
- Проведення своєчасних профілактичних ремонтів;

Основні технічні заходи:

- Підвищення точності центрування і співвісності сполучних деталей;
- Застосування полімерних матеріалів (роликоопори);
- Звукоізоляція (кожухи на приводі та барабані).

Рівень шуму на робочому місці не повинен перевищувати 80 ДБА .

Устаткування тихохідне, вібрації не створюється.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Розряд зорової роботи VI (характеристика зорової роботи - груба, дуже малої точності), значення КПО (коефіцієнт природного освітлення) при верхньому і комбінованому – 2 %, а при бічному – 1 %. При комбінованій освітленості не менше 200 люкс, при загальній не менше 150 люкс .

На робочому місці рівень освітленості робочої зони для ламп розжарювання повинна бути не менше 100 люкс, а для газорозрядних ламп не менше 200...300 люкс.

Передбачити аварійне освітлення для продовження роботи в разі, коли за будь-які причин перестав працювати робоче освітлення, а небезпека

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі

або вибуху). Його потужність становить 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк. Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Таке освітлення живиться від мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

VII. Захист працюючих від ураження електричним струмом.

Згідно з правилами улаштування електроустановок залежно від умов ОС, а також з метою обмеження напруги живлення переносних електроприладів приміщення в якому встановлена мийна машина, по категорії електробезпеки, належать до II категорії з підвищеною небезпекою, які характеризуються відносною вологістю понад 75 %.

Захист працюючих від ураження електричним струмом у проекті здійснюється наступними заходами : технічними, електричними, організаційно-технічними:

- Недоступність струмоведучих частин забезпечує огорожами (суцільні - до 1 кВ та сітчасті – до 1 кВ і вище). Всі огорожі мають відкриваються або відкриваються частини; вони повинні бути закриті і для відмикання повинні застосовується спеціальні пристосування;

- Ізоляція струмоведучих частин (електропроводка до електродвигуна повинна прокладатися в трубах і не повинна мати порушень ізоляції, а місця підключень повинні бути ретельно ізольовані);

- Постачання електроенергії машині і на пульт управління необхідно прокладати в газових сталевих трубах, а труби з'єднати гнучким мідним дротом з контуром заземлення;

- Для уникнення ураження електричним струмом оператора машини, корпус обладнання заземлений, електродвигун занулений;

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Методи орієнтації дозволяють орієнтуватися персоналу при виконанні робіт і застерігають від помилкових дій (маркування частин електрообладнання служить для розпізнавання приналежності обладнання, яка виконується за допомогою умовних позначень (літерних, цифрових), всі апарати одного приєднання повинні мати один номер; знаки безпеки наносяться на корпус обладнання, фон жовтий, стрілка чорна або червона; світлова сигналізація вказує на включення або відключення стан струмоведучих частин).

Світлова сигналізація представлена: при нормальній роботі машини горить лампочка зеленого кольору, попереджувальний сигнал виконаний жовтим, при аварійній ситуації – червоного кольору відповідно до.

Звукові та візуальні сигнали безпеки, необхідні для безпечної експлуатації нового обладнання.

Небезпечні зони машини забарвлюються в червоний колір. У даній машині в червоний колір фарбуються: рухомі елементи передач, зірочки ланцюгових передач. Внутрішня поверхня кожухів, встановлених на приводі і самому барабані, забарвлюється в жовтий колір. Написи рушійних механізмів і стрілки напрямку на них обов'язково повинні бути підписані синім кольором.

Кнопка ПУСК виконана чорного кольору, а кнопка СТОП і аварійна - червоного.

VIII. Організаційні та технічні протипожежні заходи

Пожежна безпека — це стан об'єкта, за якого вилучається можливість пожежі. У разі виникнення пожежі вживаються необхідні заходи щодо усунення негативного впливу небезпечних факторів пожежі на людей, споруди і матеріальні цінності.

Протипожежний режим — це комплекс встановлених норм і правил поведінки людей, виконання робіт і експлуатації об'єкта, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки.

Пожежна безпека забезпечується організаційними, технічними заходами.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До організаційних заходів належать:

- * розробка правил, інструкцій, інструктажів з протипожежної безпеки;
- * організація навчання та інструктування працівників;
- * здійснення контролю за дотриманням протипожежного режиму;
- * організація добровільних пожежних дружин;
- * щоденна перевірка протипожежного стану приміщень після закінчення роботи;
- * організація перевірки належного стану пожежної техніки та інвентарю.

До технічних заходів належать:

- дотримання пожежних норм, вимог та правил при влаштуванні будівель, споруд, складів;
- підтримання у справному стані систем опалення, вентиляції, обладнання;
- улаштування автоматичної пожежної сигналізації, систем автоматичного гасіння пожеж та пожежного водопостачання;
- заборона використання обладнання, пристроїв, приміщень та інструментів, що не відповідають вимогам протипожежної безпеки;
- правильна організація праці на робочих місцях з використанням пожежонебезпечних інструментів, приладів, технологічних установок.

Протипожежний інструктаж та навчання

З метою запобігання виникненню пожеж, їх поширенню та для боротьби з ними робітники, інженерно-технічні працівники проходять інструктажі й

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навчання за спеціальними програмами.

Види протипожежних інструктажів:

- вступний;
- первинний;
- повторний;
- позаплановий.

Вступний інструктаж проходять усі робітники, які приймаються на роботу. Його проводить спеціальна особа, відповідальна за протипожежну безпеку підприємства, організації. При проведенні цього інструктажу працівників знайомлять з основними вимогами Закону України «Про пожежну безпеку», з установленим на підприємстві протипожежним режимом, з найбільше пожежонебезпечними ділянками, де забороняється палити, використовувати відкритий вогонь, з практичними діями у разі виникнення пожежі, з можливими причинами виникнення пожеж і вибухів та заходами щодо їх запобігання.

Первинний протипожежний інструктаж новоприйнятий робітник проходить на робочому місці перед початком роботи, а також при переміщенні з одного цеху до іншого, на іншу посаду, спеціальність або виробничу операцію.

Під час первинного інструктажу:

- знайомлять з пожежною безпекою цеху, ділянки, з правилами та інструкціями з пожежної безпеки;
- показують запасні виходи, оповіщувачі пожежної сигналізації, вогнегасники, засоби пожежогасіння;

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перевіряють практичні дії особи, яка інструктується на випадок пожежі.

Повторний інструктаж проводять безпосередньо в цеху двічі на рік у термін, встановлений керівником підприємства, згідно з програмою первинного інструктажу на робочому місці.

Позаплановий протипожежний інструктаж проводиться при зміні пожежної безпеки технологічного процесу, використанні нових пожежонебезпечних матеріалів, при самозайманні, загорянні та пожежах.

Навчання правил пожежної безпеки проводиться на виробництві, один раз на рік.

Особи, яких приймають на роботу, пов'язаною з підвищеною пожежною небезпекою, проходять спеціальне навчання (пожежно технічний мінімум).

Пожежонебезпечні властивості речовин.

За здатністю горіти у повітрі (горючість) всі речовини поділяються на негорючі, важко горючі й горючі. Горючі поділяють ще й на легкозаймисті та важко займисті речовини.

Негорючі речовини — це такі, що не здатні до займання й горіння в повітрі звичайного складу. До таких речовин відносять

- газоподібні (азот, хлор); - рідкі (воду, перекис водню, соляну кислоту);
- тверді (перекис натрію, фосфати, борати, сульфати, хлориди металів);
- матеріали неорганічного походження, природні та штучні (червона та силікатна цегла, бетон, камінь, азбест, мінеральна вата, азбестовий цемент).

Важко горючі речовини — це такі, що здатні горіти тільки під дією джерела запалювання і горіння яких припиняється після його усунення. До таких речовин

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відносяться (фіброліт, деякі види пластмас, слабкі водні розчини спиртів).

Горючими називаються речовини, що загораються від джерела запалювання та продовжують горіти після його видалення. До таких речовин відносять газоподібні (водень, окис вуглецю, природний газ, метан); рідкі (бензин, гас, толуол, спирти); тверді (деревина, пластмаса, натрій, калій)

До важко займистих відносять горючі речовини, які під час зберігання на відкритому повітрі або в приміщенні не займаються навіть за довготривалої дії джерела запалювання незначної енергії (полум'я сірника, іскри, розжареного електропровода).

До *легкозаймистих* відносять горючі матеріали, які на відкритому повітрі або в приміщенні здатні без попереднього нагріву займатися від короткочасної дії джерела запалювання незначної енергії (полістирол, пінополіуретан).

Поняття вогнестійкості

Вогнестійкість — це здатність конструкцій, матеріалів затримувати поширення вогню. Вимірюється вогнестійкість у годинах.

Усі будови і споруди за вогнестійкістю поділяються на 5 ступенів. Ступінь вогнестійкості залежить від вогнестійкості та займистості будівельних конструкцій. Крім того, важливе значення має межа, до якої поширився вогонь по цих конструкціях у кожному конкретному випадку.

У будівлях *1-го ступеня* вогнестійкості всі конструктивні елементи неспалимі, з високою межею вогнестійкості (1,5-3 год.);

2-го ступеня — також неспалимі, але з меншою межею вогнестійкості (0,5-2,5 год.);

3-го ступеня — будівлі, які мають основні несучі конструкції неспалимі, а ненесучі (міжповерхові й перекриття на горищі) — важко спалимі (0,25-2 год.);

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4-го ступеня — будівлі, які мають всі конструкції важко спалимі (0,25-0,5 год.);

5-го ступеня — всі конструкції спалимі.

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Список літератури.

1. Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв [Текст] : підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко та ін. ; Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Д. Моторного. — Мелітополь : ПрофКнига, 2021. — 320 с : табл., рис.
2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості [Текст] : підручник / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко, Л. А. Орлов ; за ред. В.Г. Мирончука. — Вид. 2-ге, перероб. і допов. — Вінниця : Нова книга, 2007. — 648 с. : іл. — МОН.
3. Тertiшній, Олег Олександрович Механічні процеси та обладнання харчових виробництв [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. О. Тertiшній, О. А. Півоваров, В. С. Кошулько ; Дніпров. держ. аграр.-екон. ун-т. — Дніпро : ДДАЕУ, 2022. — 351 с.
4. Технологічне обладнання консервних заводів [Текст] : підручник / О. К. Гладушняк. — Херсон : Грінь Д.С., 2015. — 348 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 347.
5. Прикладна механіка. Механізація виробництв [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. Г. Аванес'янц, Р. В. Амбарцумянц. — Одеса, 2020. — Електрон. текст. дані: 240 с.
6. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів і ягід / Пер. з рос. В.К. Сидоренка. — К.: Урожай, 1991. — 272 с.
7. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості: навч. посібник / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець та ін. — Вінниця: Нова книга, 2004. — 288 с. 6. Технологічне обладнання хлібопекарських підприємств / під ред. О.Т. Лісовенко— К.: 2000. — 476 с.
8. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: підруч. [Текст] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: ЦНЛ, 2017. — 614 с
9. Пакувальне обладнання [Текст]: в 3 кн. Кн. 1: Обладнання для пакування продукції у споживчу тару / О.М. Гавва, А.Г. Беспалько, А.І. Волчко

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за ред. О.М. Гавви. — Київ: Упаковка, 2008 .— 436 с.: іл.

10. Пакувальне обладнання [Текст] : в 3 кн. Кн. 2 : Обладнання для групового пакування / О. М. Гавва, А. Г. Беспалько, А. І. Волчко ; за ред. А.І. Волчка. — Київ : Упаковка, 2007. — 136 с. : іл.

11. Пакувальне обладнання [Текст] : в 3 кн. Кн. 3 : Обладнання для обробки транспортних пакетів / О. М. Гавва, А. Г. Беспалько, А. І. Волчко ; за ред. А.П. Беспалька. — Київ : Упаковка, 2006. — 96 с. : іл.

12. Основи пакувальної справи. Полімерна тара [Електронний ресурс] : навч.-метод. посіб. / В. В. Пасічник, О. В. Пасічник, Д. І. Угрин. — Львів : Укр. акад. друк., 2011. — 142 с.

13 Офіційний веб-портал «Законодавство України»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws>

14. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>

15. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України
<https://minjust.gov.ua/>

					УМТ-П02.00.00.00 РПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

[illegible]

[illegible]

Перш. застос.		Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка	
						Документація			
					УМТ-П02.03.00.00 СК	Складальне креслення	1		
						Складальні одиниці			
Додат. №			1		УМТ-П02.03.01.00 СК	Балка	1		
			2		УМТ-П02.03.02.00 СК	Кожух захисний	1		
			3		УМТ-П02.03.03.00 СК	Ніж	1		
			4		УМТ-П02.03.04.00 СК	Редро	1		
			5		УМТ-П02.03.05.00 СК	Трудка	1		
						Деталі			
Підп. та дата			7		УМТ-П02.03.00.01	Пластина	2		
			8		УМТ-П02.03.00.02	Кронштейн	2		
			9		УМТ-П02.03.00.03	Стойка верхня	2		
						Стандартні вироби			
			12			Гвинт В.М2-6dх10.58.016	8		
						ГОСТ 17473-80			
			13			Гвинт В.М3-6dх5.58.016	4		
						ГОСТ 17473-80			
			14			Гвинт В.М4-6dх10.58.016	3		
						ГОСТ 17473-80			
			15			Гвинт М5-6dх50.58.016	4		
						ГОСТ 11738-84			
						УМТ-П 03.00.00 СК			
	Інв. № ориг.	Зм.	Лист	№ докум.		Підп.	Дата		
		Розроб.	Максименко П.Є.					Літ.	Лист
Перев.		Всеволодов О.М.						1	1
Зав. каф.		Галонюк О.І.					ОНТУ,		
Н.контр.							КРБ.ТОМтаБЖД.1572-03.3.2		
Затв.									

[illegible]

Перш. застос.		Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка
						Документація		
					УМТ-П02.02.00.00 ЗВ	Складальне креслення		
						Складальні одиниці		
Додат. №			1	УМТ-П02.02.01.00 СК	Привідний барабан	1		
			2	УМТ-П02.02.02.00 СК	Натяжний барабан	1		
			3	УМТ-П02.02.03.00 СК	Пристрій натягу	1		
			4	УМТ-П02.02.04.00 СК	Механізм обдування	1		
			5	УМТ-П02.02.05.00 СК	Направляюча	2		
			6	УМТ-П02.02.06.00 СК	Столик	1		
			7	УМТ-П02.02.07.00 СК	Сітка	1		
						Стандартні вироби		
Підп. та дата			8		Двигун-редуктор	1		
			9		Трубчастий електронагрівач	8		
			10		Вентилятор	1		
Інв. № дубл.								
Взам. інв. №								
Підп. та дата								
Інв. № ориг.	Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	УМТ-П 02.00.00 СК		
	Розроб.	Максименко П.Є.				Термотунель		
	Перев.	Всеволодов О.М.						
	Зав. каф.	Галонюк О.І.						
	Н.контр.							
Затв.						Літ.	Лист	Листів
						КРБ.ТОМтаБЖД.1. 572-03.3.2		

Перш. застос.		Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка	
Додат. №						Документація			
		A1			УМТ-П02.00.00.00 ЗВ	Складальне креслення			
					УМТ-П02.00.00.00 ПЗ	Записка пояснювальна			
						Складальні одиниці			
		A1	1	УМТ-П02.01.00.00 СК	Паковарка	1			
		A1	2	УМТ-П02.02.00.00 СК	Термотунель	1			
			3	УМТ-П02.03.00.00 СК	Термоніж	1			
			4	УМТ-П02.04.00.00 СК	Шкаф електрообладнання	1			
			5	УМТ-П02.05.00.00 СК	Пневмоциліндр	1			
			6	УМТ-П02.06.00.00 СК	Пневмоциліндр	1			
			7	УМТ-П02.07.00.00 СК	Конвеєр	1			
Підп. та дата				8	УМТ-П02.08.00.00 СК	Механізм охолодження	1		
				9	УМТ-П02.09.00.00 СК	Трап	1		
						Стандартні вироби			
			10		Болт М8-6gx10.58.016				
					ГОСТ 7798-70	12			
			11		Шайба 8.01.016				
					ГОСТ 11371-78	12			
			12		Шайба 8.65Г.016				
					ГОСТ 6402-70	12			
					Покупні вироби				
		Підп. та дата							
				13		Двигун-редуктор	1		
Інв. № ориг.				Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	УМТ-П 00.00.00 ЗВ
		Розроб.	Максименко П.Є.						
		Перев.	Всеволодов О.М.						
		Зав. каф.	Галонюк О.І.						
		Н.контр.							
		Затв.							
							Літ.	Лист	Листів
								1	1
							ОНТУ КРБ.ТОМтаБЖД.1572-03.3.2		

