

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Факультет: Низькотемпературної техніки та інженерної механіки
Кафедра: Процесів, обладнання та енергетичного менеджменту
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Спеціальність: 131 Прикладна механіка
Освітня програма: Інженерна механіка



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: **Удосконалення автомата для фасування та закупорювання**
густих продуктів М6-ОРЖ. Для підприємства ГМЗ
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Мординського Р.В.
(прізвище, ініціали)
Курсу IV групи ПМ-40а

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(ка) кафедри ПОтаЕМ Олег БУРДО
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: Низькотемпературної техніки та інженерної механіки

Кафедра: Процесів, обладнання та енергетичного менеджменту

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Спеціальність: 131 Прикладна механіка

Освітня програма: Інженерна механіка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

«_____» 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

1. Тема роботи: « Удосконалення автомата для фасування та закупорювання густих продуктів М6-ОРЖ. Для підприємства ГМЗ»

Затверджена наказом ОНТУ від 03.10.2023 р. наказ №575-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи 03.06.2024 р.
3. Вихідні дані роботи: продукт сметана, місткість тари (доза) – 200 г., продуктивність автомату 2500 пак/год.
4. Перелік питань, які потрібно розробити: технологічний процес виробництва сметани, критичний огляд обладнання для пакування густих продуктів, патентний пошук, обґрунтування модернізації, 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: блоку нагрівання і подачі плівки, блоку зварювання плівки, блоку нагрівачів верхнього та нижнього, рулонотримача, дозатора, деталювання

6. 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.		

7. Дата видачі завдання _____ Мординський Р.В.

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, загальні відомості щодо ПЕТ тари	До 12.02.2024 р.	
2.	Огляд існуючого обладнання. Патентний пошук	До 23.02.2024 р.	
3.	Конструкція автомата, модернізація. Креслення загального виду	До 14.03.2024 р.	
4.	Розробка технічного завдання	До 26.03.2024 р.	
5.	Проведення технологічного та кінематичного розрахунків	До 09.04.2024 р.	
6.	Проведення технологічного та кінематичного розрахунків	До 17.04.2024 р.	
7.	Охорона праці	До 29.04.2024 р.	
8.	Креслення складальних одиниць та деталювання	До 08.05.2024 р.	
9.	Внесення коректив та оформлення РПЗ.	До 24.05.2024 р.	
10.	Підписання проекту, друк. Отримання рецензії.	До 11.06.2024 р.	

Здобувач-дипломник _____ Мординський Р.В.

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: Мординський Р.В. _____

ЗМІСТ

Анотація	2
Вступ	3
1. Опис технологічного процесу виробництва сметани	4
2. Огляд існуючого обладнання	14
3. Патентний пошук	29
4. Принцип дії та конструкція автомата М6-ОРЖ	30
5. Обґрунтування вибраного напрямку модернізації	39
6. Технічне завдання на проект	40
7. Технічний проект	45
7.1 Технологічний розрахунок	45
7.2 Конструктивний розрахунок	48
8. Охорона праці	59
Висновки	77
Література	79
Додаток	

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Мординський Р.В.</i>			<i>Удосконалення автомата для фасування та заку-порювання густих продуктів М6-ОРЖ. Для підприємства ГМЗ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук.</i>		<i>Всеволодов О.</i>					1	86
<i>Конс.</i>						<i>КРБ.ПОтаЕМ.0.575-03.4.2</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Зав. каф.</i>		<i>Бурдо О.Г.</i>						

АНОТАЦІЯ

На даний час дуже гострою є проблема конкурентноспроможності продукції вітчизняних підприємств. Крім збільшення якості продукції. Яка фасується в дрібну споживчу тару, що користується великим попитом у населення, виробники повинні дбати про нові види продукції, тари і її дизайнерське оформлення. Ця проблема ускладнюється тим, що не всі підприємства молочної галузі можуть придбати сучасне обладнання.

Темою проекту є модернізація автомату для фасовки сметани. Це дало змогу при менших інвестиціях поновити існуюче обладнання і вивести його на сучасний технічний рівень.

При модернізації збільшилась продуктивність і надійність існуючого обладнання. Фасування сметани в новому варіанті здійснюється в якісну сучасну споживчу тару, яка користується значним попитом у населення. Зменшені витрати пакувального матеріалу та технологічні простоти обладнання пов'язані з необхідністю зупинок фасувального автомату при зміні упаковочного матеріалу. Ефективність впроваджених мироприємств підтверджена технологічно-конструкторськими та економічними розрахунками.

					МБ-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

ВСТУП

Молочна галузь є одною з ефективних в промисловому комплексі України. Навіть в цей час, коли економіка України перейшла на ринкові відносини, багато підприємств зменшили обсяги виробництва, хоча заводи по переробці молока працюють дуже вдало.

Вимоги ринку змушують підприємства робити технічне переоснащення, модернізацію, зменшувати використання ручної праці, переходити на випуск нової високоякісної продукції, яка має естетичний вигляд та користується попитом в населення. При цьому суттєве значення має сама споживча упаковка, в яку фасується продукт.

Для молочної галузі необхідні спеціалісти, які використовуючи накопичений досвід у виробництві молочної продукції, будуть працювати над удосконаленням технологій, техніки виробництва, його автоматизації і механізації, розширенням асортименту молочної продукції, підвищенням їх харчової і біологічної цінності, впровадженням нових видів продукції, підвищенням якості продукції та раціональне використання сировини, використання більш сучасних пакувальних матеріалів.

Однак обладнання лінії по переробці молока застаріло або зношене, а обладнання для фасування молочної продукції на підприємствах молочної промисловості не відповідає сучасним вимогам. Це стримує впровадження якісної дизайнерської споживчої упаковки, обмежує конкурентноспроможність продукції. Ця проблема ускладнюється ще й тим, що не всі підприємства можуть придбати нове обладнання. Тому модернізація існуючого обладнання з метою підвищення його продуктивності, зменшення матеріаловитрат є одним з перспективних шляхів рішення проблеми підприємств.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

1. Опис технологічного процесу виробництва сметани

В залежності від масової долі вмісту жиру сметана може вироблятися слідуючи типів: сметана 15% жирності; сметана 20% жирності; сметана 25% жирності; сметана 30% жирності.

Характеристика виробництва і сировини

Для виробництва сметани використовують: молоко коров'яче, не нижче другого сорту; вершки з коров'ячого молока згідно діючої технічної документації із кислотністю плазми не більше 26 °Т; молоко коров'яче знежирене кислотністю не більше 20 °Т; закваску для сметани на чистих культурах мезофільних молочнокислих стрептококів, яка вироблена згідно інструкції по виробництву та використанню для кисломолочних продуктів.

Кислотність плазми визначають згідно залежності:

$$K_{II} = K_B \cdot 100 / (100 - Ж_B) ;$$

де K_{II} – кислотність плазми вершків, °Т;

K_B – кислотність вершків, °Т;

$Ж_B$ – масова доля жиру в вершках, %.

Сировина, яка використовується для виробництва сметани, повинна відповідати діючим стандартам або технічній документації, яка узгоджена у відповідному порядку.

Характеристика продукту

Сметана – це кисломолочний продукт, який виробляється сквашуванням пастеризованих вершків чистими культурами молочнокислих бактерій.

Сметана призначена для безпосереднього вживання.

По органолептичним показникам сметана повинна відповідати вимогам наведеним у табл.1

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Табл..1

Найменування показника	Характеристика сировини		
	20% жирності	25% жирності	30% жирності
	Однорідна, в міру густа, вигляд глянцевої. Допускається недостатньо густа, трохи в'язка, з одиничними бульками повітря	Однорідна, в міру густа, вигляд глянцевої. Допускається недостатньо густа, трохи в'язка.	
Смак та запах	Чисті, молочнокислі, з визначеним присмаком та ароматом, який є властивістю пастеризованого продукту. Допускається слабкий присмак, кормовий та тари		
Колір	Білий, з кремовим відтінком, рівномірний по всьому об'єму.		

Фізико-хімічні показники повинні відповідати наступним вимогам:

Табл..2

Показники	Норма для сметани		
	20% жирності	25% жирності	30% жирності
Масова частка в %, не більше	20	25	30
Кислотність °Т, в межах	65-100	65-100	60-100
Температура при випуску з підприємства °С, не більше	8	8	8

Допускається в окремих пробах відхилення в масовій частці жиру (+0,5...-0,5%). Сметана не повинна містити в собі патогенних мікроорганізмів.

Використання сировини та допоміжних матеріалів.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Цільне	1	20,2	25,2	30,2
	2	20,3	25,5	30,6
	3	20,5	25,7	30,8
	4	20,7	25,9	31,1
	5	20,9	26,2	31,4
Знежирене	1	20,2	25,3	30,3
	2	20,4	25,5	30,6
	3	20,5	25,8	30,9
	4	20,8	26,0	31,3
	5	21,0	26,3	31,6

Масу молока, яку потрібно додавати до вершків для нормалізації розраховують по формулі:

$$K_M = \frac{K_{\text{верш}} \cdot (Ж_{\text{верш}} - Ж_m)}{Ж_m - Ж_M},$$

де K_M - маса молока, яка потрібно для нормалізації, кг;

$K_{\text{верш}}$ - маса вершків, які будуть нормалізовані, кг;

$Ж_{\text{верш}}$ - масова частка жиру в вершках, %;

$Ж_m$ - потрібна масова частка жиру в вершках, %.

Маємо:

$$K_M = \frac{1199,4 \cdot (25 - 20,5)}{20,5 - 3,2} = 311,98 \text{ кг}$$

масу вершків з більшою масовою часткою жиру, яка потрібна для нормалізації вершків розраховують по залежності:

$$K_B = \frac{K_{\text{верш}} \cdot (Ж_m - Ж_{\text{верш}})}{(Ж_B - Ж_m)};$$

де K_B - маса вершків з більш високою часткою масового жиру, кг;

$Ж_{\text{верш}}$ - масова частка жиру в цих вершках, %.

Пастеризація, гомогенізація, охолодження вершків

Нормалізовані вершки пастеризують при температурі 90...96 °С з витримкою близько 20 секунд, або при температурі 84...88 °С з витримкою від 2 до 10 хв.

										Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

гомогенізовано вершки охолоджують до 2..6 °С і витримують при даній температурі 1...2 год в резервуарі або ванні, які призначені для сквашування.

Після дозрівання вершки нагрівають до температури заквашування в пластинчатих теплообмінниках або ваннах чи резервуарах, при постійному перемішуванні шляхом пуску в рубашку теплої води. В обох випадках температура граючої води повинна бути не більша 30 °С.

Дозволяється виробництво сметани з негомогенізованих вершків, які підлягають фізичному дозріванню. В цьому випадку вершки після пастеризації охолоджують до температури 2...6 °С, але не більше 6 годин.

Заквашування і сквашування вершків

Заквашування і сквашування вершків проводять в двостінних резервуарах місткістю не більше 4000 літрів. Дозволяється використовувати резервуари місткістю на 6000 літрів з мішалками, які розраховані на перемішування продукту з підвищеною в'язкістю (сквашених вершків), а також резервуари типу ТУМ, ванни типу ВСГМ і типу ВДП різної місткості.

В пастеризовані та гомогенізовано вершки додають при температурі 20...26°С закваску для сметани або активізований бактеріальний концентрат мезофільних молочнокислих стрептококів. Виробництво лабораторної закваски з сухого бактеріального концентрату роблять у відповідності до інструкції при виробництві молочнокислих продуктів.

Об'ємна частка закваски, яка вироблена на пастеризованому молоці, по відношенню до вершків складає 2...5%. частка закваски, яка вироблена на стерилізованому молоці, повинна бути не менше 1%, а з активізованого бактеріального концентрату 0,5...1%. Норму закваски встановлюють в залежності від її активності та умов виробництва. Закваску додають до вершків самопливом або насосом будь-якої марки. Дозволяється внесення закваски вручну.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Закваску вносять через деякий час після заповнення резервуару, одночасно з початку вершків (у потоці) або зразу після наповнення резервуару. Вершки при внесенні закваски обов'язково перемішують. Після заповнення резервуару, заквашені вершки перемішують 10...15 хв. Повторне перемішування проводять через 1...1,5 години, після чого вершки залишають в спокої для сквашування. Вершки сквашують при температурі 20...24 °С в теплий сезон року та 22...26 °С – в холодний. При використанні бактеріального концентрату дозволяється підвищення температури сквашування на 1...2 °С. Сквашування вершків проводять до утворення згустку і досягнення кислотності: 65...80 °Т при виробництві сметани 20% жирності; 60...75 °Т – сметани 25% жирності; 55...70 °Т – сметани 30% жирності. Тривалість процесу сквашування не повинно перевищувати 2 годин.

Перемішування сквашених вершків

Після закінчення процесу сквашування вмикають мішалку резервуару і вершки перемішують до отримання однорідної консистенції. Тривалість перемішування сквашених вершків повинна бути мінімальною (3...15хв). дозволяється повторне перемішування сквашених вершків кожен наступну годину по 3...5 хвилин. Крім того дозволяється охолодження сквашених вершків до температури не менше 18 °С шляхом пуску в сорочку резервуара водяної води. В процесі охолодження вершки перемішують кожен годину на протязі 3...5 хвилин.

Охолодження і дозрівання сметани

Сметану охолоджують до температури не нижче 8 °С в холодильних камерах з температурою 0...8 °С. Одночасно з охолодженням проходить дозрівання продукту. Перемішувати сметану під час охолодження та дозрівання не рекомендується. Після охолодження та дозрівання

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

технологічний процес вважається завершеним і продукт готовий до реалізації.

Термостатний спосіб виробництва сметани

Технологічний процес виробництва сметани термостатним способом складається з слідуєчих операцій: приймання сировини; сепарування молока; нормалізація вершків; пастеризація, гомогенізація та охолодження вершків; заквашування вершків; упаковка і маркування; сквашування вершків; охолодження і дозрівання сметани.

Приймання сировини, сепарування молока, нормалізацію, пастеризацію та гомогенізацію вершків виконують по тій же самій схемі, що і для виробництва сметани резервуарним способом. Процес заквашування вершків проходить в закритих резервуарах або ваннах. Заквашені вершки перемішують 10...15 хвилин і зразу ж відправляють на фасовку.

Втрати молока на виробництво 1т сметани (в кг):

$$M_0 = \frac{1000 \cdot (Ж_{вершк} - Ж_{о.м.})}{Ж_{м.} \cdot (1 - 0,01 \cdot П_0) \cdot Ж_{о.м.}}$$

де M_0 – необхідна кількість молока, яка необхідна для виробництва 1т сметани;

$П_0$ – норма витрат жиру від кількості жиру в молоці, що переробляється (0,07%).

$$M_0 = \frac{1000 \cdot (3,2 - 0,05)}{3,2 \cdot (1 - 0,01 \cdot 0,07) \cdot 0,05} = 6499,6 \text{ кг}$$

Підбір основного технологічного та допоміжного обладнання

Для приймання та накопичування молока, яке приходить від населення та фермерських господарств в приймальному відділенні три резервуари В2-ОМГ-10 (місткістю 10000л); РМГ-20 (ємністю 20000л) та ємністю 6000л. Така кількість резервуарів потрібна для того, щоб забезпечити сировиною лінії виробництва: масла, творага, молока пастеризованого тощо. Крім того,

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

перед резервуарами встановлюють фільтр та молоко лічильник (об'ємний з похибкою вимірювання 0,1%).

Для перекачки молока та вершків на різних стадіях виробництва встановлені насоси: електронасос відцентрового типу 36-1Ц 2,8-20 марки Г2-ОПБ (продуктивністю 10м³/год); насос роторний марки В3-ОРА-10 (продуктивністю 10 м³/год) для перекачки вершків; електронасос відцентрового типу 36-1Ц 1,8-12 марки Г2-ОПА (продуктивністю 6,3 м³/год).

Для підігріву, а також для охолодження вершків встановлені наступні нагрівальні та охолоджувальні елементи: пластинчасто-охолоджувальна установка марки 001-У10 (продуктивністю 10000 л/год); установка теплообмінна марки А1-ОКЛ-5 (продуктивністю 5000 л/год); установка пастеризаційна трубчаста марки Т1-ОУК (продуктивністю 2500 л/год).

Для сепарації молока встановлено сепаратор-вершковідділювач марки Ж5-ОСТ-3 (продуктивністю по молоку 5000 л/год).

Для гомогенізації вершків та молока встановлені: гомогенізатор марки А1-ОГМ-2,5 (продуктивністю 2500 л/год) та К5-ОГА-1,2 (продуктивністю 1200 л/год).

Для виготовлення закваски встановлюємо ємності – теплообмінні апарати марки Л5-03-40 (місткістю 4 м³).

В якості допоміжного обладнання встановлюємо: пристій для мийки труб та обладнання марки В2-ОЦ2-У, стерилізатор марки Г2-ОСА з ванною для труб та молочної арматури: мембранний насос для перекачки закваски, та деяке інше обладнання.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

2. Огляд існуючого обладнання

Фасування продукції в полімерну тару, як правило, здійснюється за допомогою наступних типів автоматів:

у тверду полімерну тару:

- на автоматах у готову пластикову тару, що виготовляється заздалегідь;
- на автоматах, у яких реалізований повний технологічний цикл, починаючи від виготовлення тари і закінчуючи приварюванням покривного матеріалу і вирубкою готових упаковок (формування-дозування-запечаткування-вирубання). Корпусний матеріал (з якого виготовляється тара) і покривний матеріал використовуються в рулонному вигляді.

У гнучку полімерну тару:

- на автоматах і напівавтоматах у готове гнучке упакування (заготовка пакетів);
- на автоматах з повним технологічним циклом одержання упаковок з рулонних матеріалів (формування пакетів, дозування, зварювання, вирубування окремих пакетів).

Важливим є те, що в процесі розфасування в готову тару необхідно дотримуватись вимоги до чистоти навколишнього середовища і чистоти тари, максимально виключивши контакт внутрішньої поверхні продукції з повітрям. На автоматах з повним циклом контактного нагрівання плівки при високій температурі (знезараження плівки) відразу ж іде формування тари, заливання і герметичне закупорювання фасованого продукту.

Фасувально-пакувальні автомати з повним циклом виробництва упаковок досить прості в керуванні, мають можливість швидкого переналагодження під інший вид упаковок. На таких автоматах можна фасувати мед, сметану, йогурт, вершки, масло вершкове, сир домашній, майонез, сир плавлений, гірчицю, джеми, соуси і т.ін.

					МБ-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Принцип роботи таких апаратів наступний: з полімерного матеріалу після попереднього нагрівання формуються ємності, що потім за допомогою дозувальної установки заповнюються продуктом, запечатуються покривним матеріалом і вирубуються у вигляді готового блоку упаковок.

Автомати можуть комплектуватися змінним оснащенням для виготовлення упакувань різної ємності і форми. Можливість розфасування широкого кола рідких і пастоподібних продуктів досягається за рахунок заміни дозувальних головок. Система керування дозволяє здійснювати налаштування будь-якого механізму в ручному й автоматичному режимах. Для виробництва стаканчиків й інших ємностей використовуються наступні матеріали: полістирол (PS), поліпропілен (PP), полівінілхлорид (PVC).

Існують автомати, призначені для стерильного розфасування продуктів у тару з полімерних і комбінованих матеріалів. Стерильне розфасування забезпечується стерилізацією тари і створенням стерильних умов у зоні роботи обладнання.

Принцип роботи таких апаратів наступний:

Після бактерицидної обробки плівки відбувається формування пакета, потому на нього наноситься дата виробництва і відбувається наповнення пакета продуктом з одночасним відведенням з нього повітря з наступним закупорюванням пакета термозварюванням.

Автомати для розливу рідких і пастоподібних продуктів у пакети залежно від типів, можуть бути як однопотоковими, так і багатопотоковими.

Автомат УФАС-1200М (рис. 2.1) служить для розфасування молочних продуктів в попередньо зварені на цьому самому пристрої тришарові (поліетилен — картон — поліетилен) або чотиришарові

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

(поліетилен — карток — алюміній — поліетилен) пакети типу PURE PAK або TETRA REX ємністю 250, 500 і 1000 мл із заготовок пакетів.

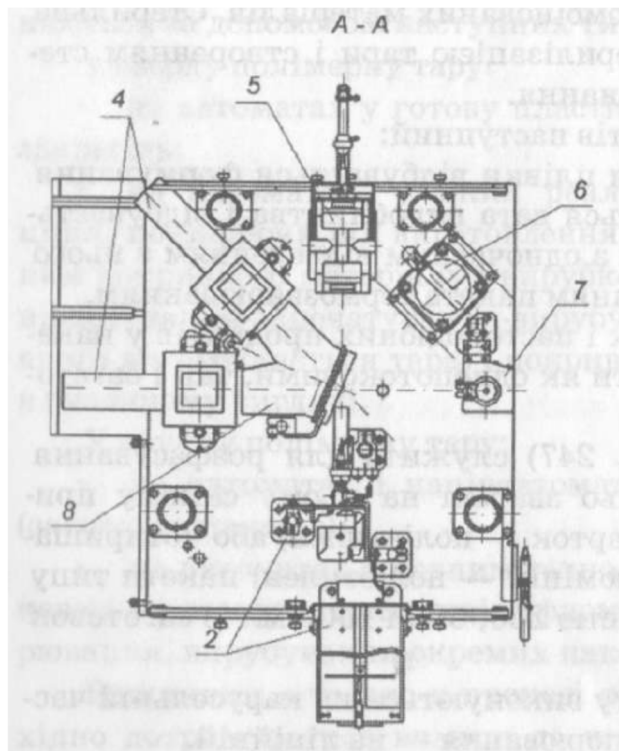
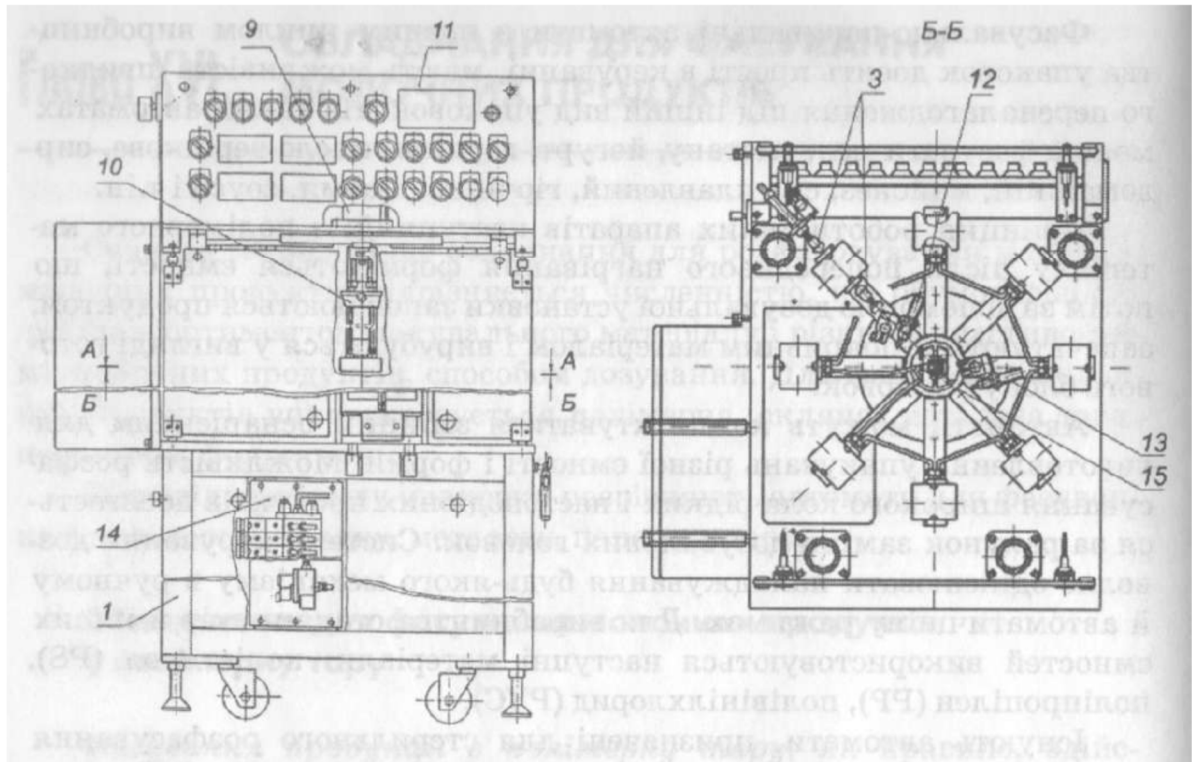


Рис. 2.1. Блок формування пакетів автомата УФАС:

1 – стіл; 2 – механізм завантаження; 3 – механізм підформовки верху пакета; 4 – нагрівачі; 5 – механізм підформовки дна пакета; 6 – прес; 7 – механізм знімання пакета; 8 – вентилятор; 9 – пневмопривід; 10 – карусель, 11 – блок керування; 12 – датчик наявності висічок; 13 – датчик наявності пакетів на позиції знімання; 14 – пневмоблок; 15 – хомут.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ

Лист

16

Операції з формування пакету виконуються на карусельній частині автомату, з дозування і закупорювання — на лінійній.

Механізм формування пакету складається із стола 1, на плиті якого закріплені: механізм завантаження пакетів 2, механізм під-формовки дна пакета 5, прес 6, механізм підформовки верху пакета 3, нагрівач 4, механізм знімання пакету 7, вентилятор 8. На верхній плиті, встановленій на столі на стояках, закріплені пневмопривід 9 з каруселлю 10, блок керування 11. На вертикальних стінках закріплені датчик 12 наявності висічок на оправці каруселі і датчик 13 наявності пакетів на позиції знімання. Карусель 10, встановлена на валу пневмоприводу, фіксується на ньому хомутом 15.

Механізм завантаження 2 конструктивно складається із накопичувача висічок, механізму виймання висічок, вузла подачі висічок на оправку.

При вийманні висічка захоплюється вакуум-присмоктувачами і витягується по одній за допомогою пневмоциліндра. Під час руху висічка формується і набуває форму квадрату.

Далі пакет надходить на механізм підформовки верху пакета 3 і механізм нагріву зварювальних поверхонь 4.

Оскільки стінки пакета нагріті на позиції нагрівання до температури розм'якшення поліетилену, то при притисненні сформованих поверхонь відбувається зварювання достатнє, щоб стінки не роз'єднувались до моменту приходу оправки на позицію пресування. Прес 6 створює необхідне зусилля стиснення попередньо нагрітих і сформованих поверхонь, які утворюють дно пакету з метою одержання зварного з'єднання. Механізм знімання знімає пакет з оправки і повертає його на 90°.

Для переміщення пакетів на позиції і орієнтація їх на оправки, що є опорою при формуванні і зварюванні дна, служить карусель 10.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

Після формування пакета він надходить на лінійну частину автомата, де розміщені механізм лінійного переміщення пакета, механізм настройки під пакет певної ємності, вузол бактерицидної обробки, установка розливу, механізм підформовки гребінця, нагрівач, механізм зварювання, механізм датування.

Механізм лінійного переміщення забезпечує дискретне лінійне переміщення з позиції на позицію. Конструктивно він складається із штовханів, кулісного механізму і пневмоциліндра. Кулісний механізм дає можливість більш плавного переміщення штовханів при робочому ході пневмоциліндра.

Установка розливу автомата УФАС (рис. 2.2) складається з двох дозаторів, двох розливних трубок і ємності. На наливній трубці 1 встановлені нагнітальний клапан 3 і наконечник 2 із закріпленою на кінці сіткою 4. Трубка і наконечник кріпляться за допомогою швид-кознімних хомутів 5.

Дозатор складається із гідроциліндра 9 з поршнем 10, кришки 11, клапанів 3 і 8. Поршень переміщається двоштоковим пневмоциліндром 12. Доза продукту регулюється упорами 14.

За основу роботи пристрою взятий принцип гідроциліндра з клапанами, що по чергово перемикаються при створенні розрідження в порожнині над поршнем гідроциліндра. Під час ходу поршня 8 вниз нагнітальний клапан 3 закривається, а всмоктувальний 16 відкривається і продукт із ємності 6 засмоктується в циліндр 9. При ході поршня догори всмоктувальний клапан закривається, а нагнітальний 3 відкривається і продукт видавлюється через наливну трубку в упаковку.

Обидва дозатори установки можуть працювати разом при дозі 1 літр або окремо при дозі меншій, ніж 0,5 л. Дозатор працює тільки за наявності пакетів під наливними трубками. Далі послідовно відбувається

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18

формування верхнього гребінчика, нагрівання, зварювання і нанесення дати. Готові пакети з продуктом надходять в накопичувач.

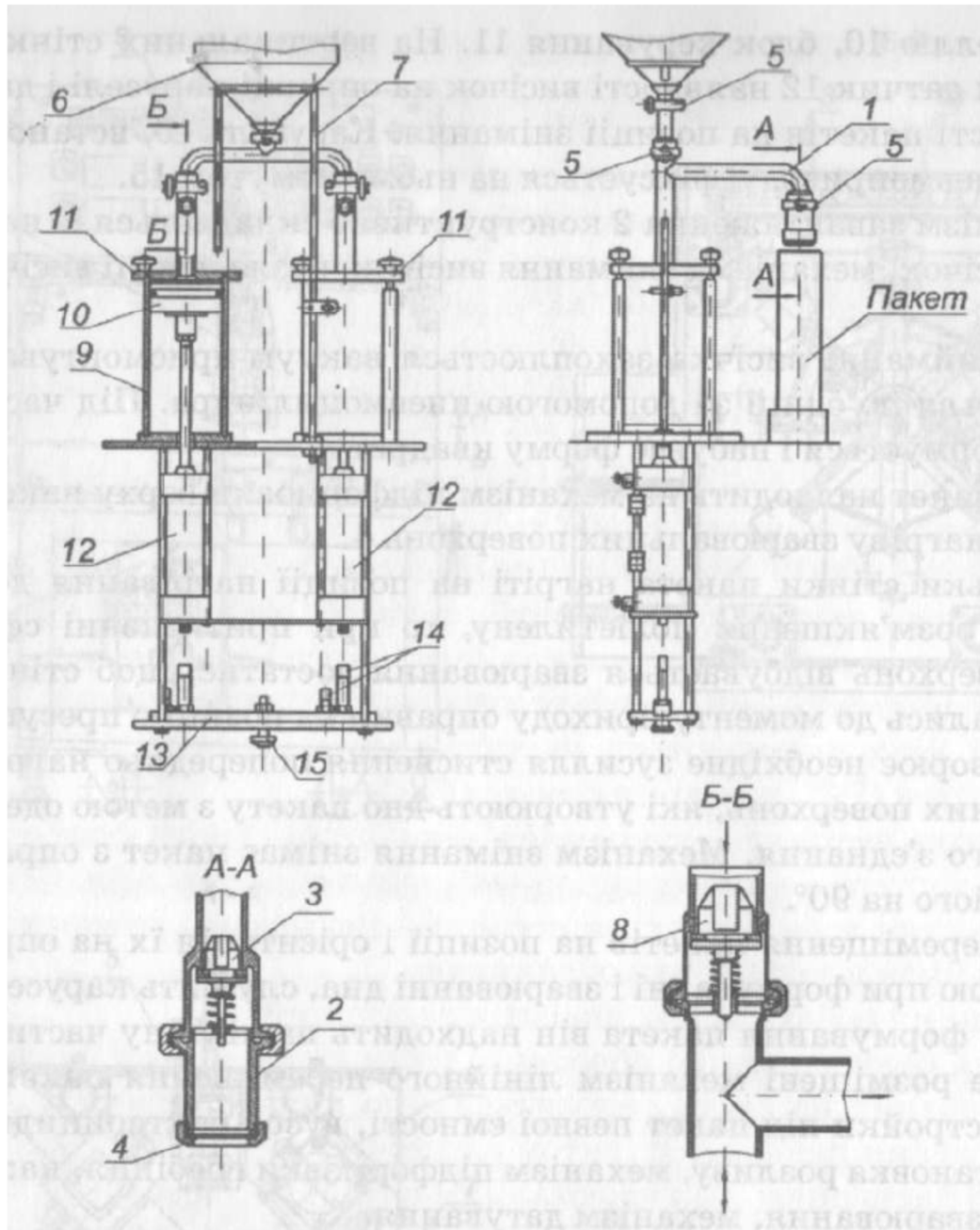


Рис. 2.2. Пристрій розливу автомата УФАС:

- 1 – наливна трубка; 2 – наконечник; 3 – нагнітальний клапан; 4 – сітка; 5 – хомут; 6 – ємність з продуктом; 7 – стояки; 8 – всмоктувальний клапан; 9 – циліндр; 10 – поршень; 11 – кришка; 12 – пневмоциліндр; 13 – планка; 14 – упор; 15 – стопорний гвинт.

Автомат М6-ОР2-Д (рис. 2.3) виконує комплекс операцій, зв'язаних з формуванням тари із полімерної плівки (поліхлорвініл, полістирол) і фасування в неї сметани по 200 і 250 г, закриття коробки алюмінієвою фольгою, ламінованою термозварним швом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ

Лист

19

разом з ними плівки 19, відформованих наповнених коробок і матеріалу, що запечатує 8.

Механізм запечатування з механізмом протягування плівки і дозатор закріплені на рамі автомату нерухомо, а механізм формування коробок і штамп вирубний — з можливістю руху вздовж осі рами, що дозволяє з необхідною точністю встановлювати між основними робочими органами (формування, запечатування і вирубка) автомата відстань, кратну кроку протягування.

Плівка 19 розмотується з рулона 20 по напрямних роликах 15, за допомогою притискного ролика 17 і за допомогою натяжного ролика 16 утворює петлю А, яка компенсує розхід пакувальної плівки при притягуванні її на один крок (236 мм).

Матеріал, що запечатує, 8, при обертанні привідного ролика-рулонотримача розмотується з рулона 7 по напрямних роликах 9, 11, 22, за допомогою натяжного ролика 21, утворюючи при цьому петлю Б, яка компенсує витрату матеріалу, що запечатує, при протягуванні його, разом з упаковочною плівкою на один крок.

Відходи являють собою суцільну стрічку із плівки і термозвареного з нею матеріалу, що запечатує, з отворами, що дорівнюють габаритним розмірам упаковок в плані, які одержують після вирубки штампом 5. Відходи за допомогою траверси 3 протягуються на один крок і через відпущене гальмо плівки 2 по напрямних роликах 1 подаються на барабан відходів 26. Натяжний ролик 25 утворює петлю В, яка компенсує витрачання відходів при протягуванні їх на один крок, а привідний барабан 26, обертаючись, намотує її.

Формовочному пресу, штампі запечатування, штампі вирубки, поршням дозатора надає руху пневмопривід.

Принцип дії механізму формування коробок побудований на контактному підігріві формованої плівки, в нагрівані 14, попередньої

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

гнізд, а на ниж ній — водило. Воно одержує перервно-обертний рух від просторового кулачка, в паз якого входять ролики, встановлені на водилі.

В автоматі використовується дозатор поршневого типу (рис. 250). В корпусі дозатора вільно встановлений золотник 4, міцно встановлені гільзи 6, в яких рухаються поршні 3. Золотник по чергово з'єднує гільзи з бункером і стаканом. В позиції, коли паз золотника з'єднує отвори А і Б корпусу дозатора з гільзою 6, поршень рухається назад і продукт із бункера 1 заповнює гільзу. З метою кращого заповнення гільзи, підвищення точності дозування і продуктивності автомату в нижній частині бункера 1 встановлений шнек 2. При зупинці поршня золотник повертається і з'єднує гільзу з вихідним отвором в корпусі.

Для формування пакетів з поліетиленової плівки, розливу в них молока і укладання пакетів в тару призначений **автомат М6-ОРЕ**.

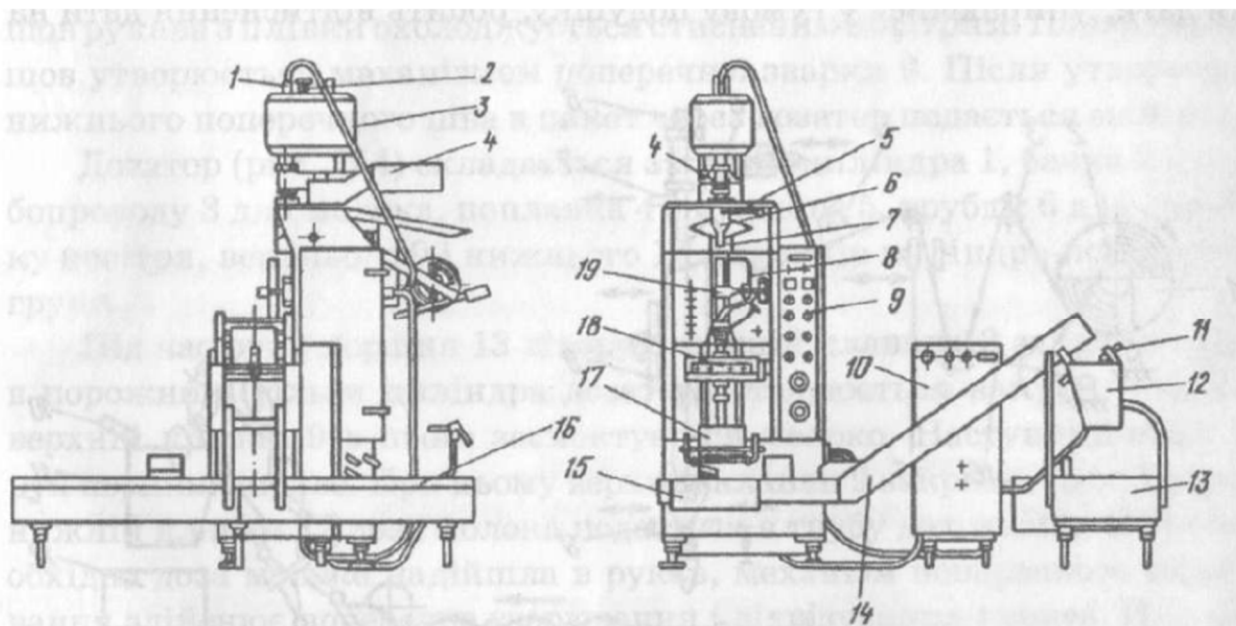


Рис. 2.6. Автомат М6-ОРЕ для розливу молока в поліетиленові пакети:
 1 – датчик нижнього рівня; 2 – штовхач; 3 – бачок для продукту; 4 – дозатор; 5 – трубка вакууму; 6 – труба дозувальна; 7 – труба формувальна; 8 – труба охолоджувальної води; 9 – пульт управління; 10 – електрошкафа транспортера; 11 – фотоелемент рахункового пристрою; 12 – бункер; 13 – транспортер ящиків; 14 – транспортер пакетів; 15 – станина з пневмоапаратурою; 16 – транспортер горизонтальний; 17 – лоток; 18 – механізм поперечної зварки і відрізки; 19 – механізм поздовжньої зварки.

Автомат (рис. 2.6) складається із станини з пневмоапаратурою, дозувальної і формувальної труб, механізму поперечної і поздовжньої

						<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	Лист
							25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

зварки, лотка, рулонотримача, дозатора, шафи електрообладнання, транспортера пакетів з бункером, транспортера ящиків.

Станина з пневмоапаратурою є основою всього автомата.

Труба дозування для подачі молока з дозатора через рукав у пакет розміщена у середині формувальної труби, яка разом з рукавоутворювачем формує рукав з плівки. При поздовжній зварці формувальна труба служить опорою для зварювального елемента. До верхньої частини формувальної труби підведена трубка від вакуумного пристрою, призначення якої — відсмоктування повітря з труби і пакета. В нижній частині формувальної труби встановлені пружинні розпірки, що надають рукаву форму, зручну для поперечної зварки, запобігають утворенню «зморшок».

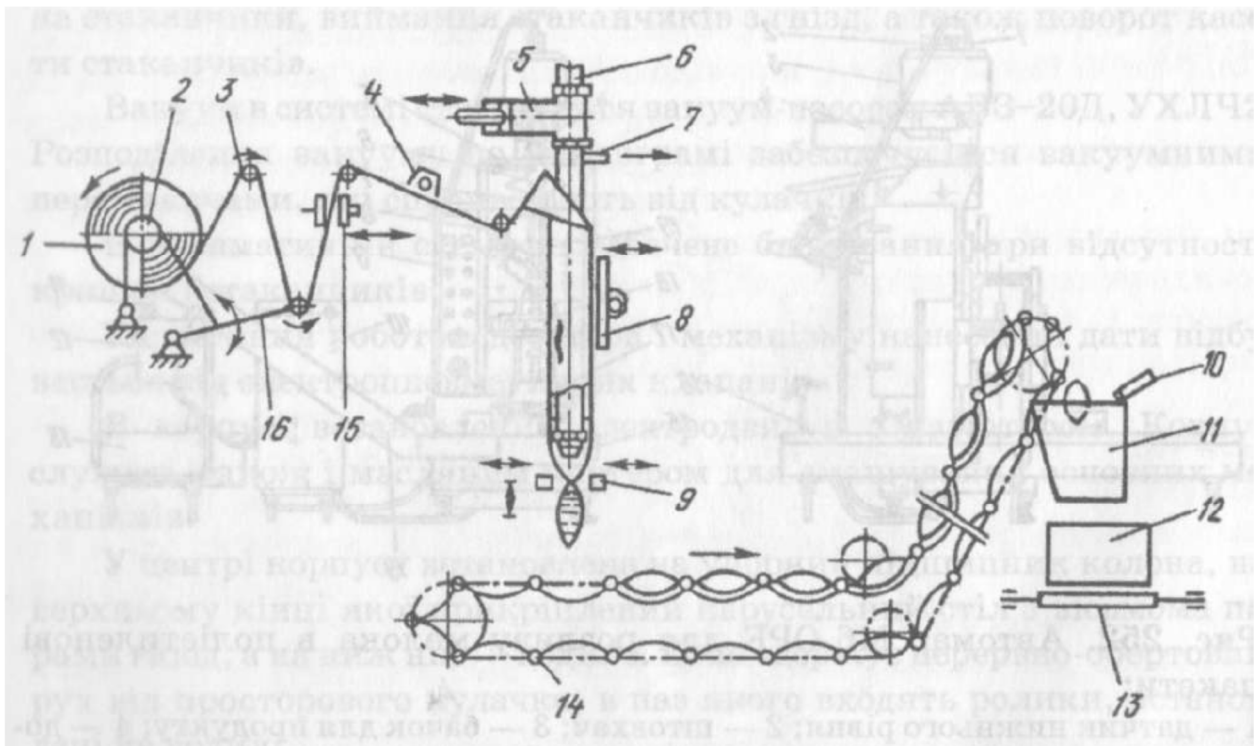


Рис. 2.7. Кінематична і функціональна схема автомата М6-ОРЖ:

1 – шків; 2 – рулон плівки; 3 – напрямний вал; 4 – бактерицидна лампа; 5 – дозатор; 6 – трубопровід для подачі продукту; 7 – трубка для відсмоктування повітря; 8 – елемент поздовжньої зварки; 9 – елемент поперечної зварки; 10 – фотоелемент облікового пристрою; 11 – лоток; 12 – ящик; 13, 14 – транспортери; 15 – механізм нанесення дати; 16 – важіль.

Механізм поздовжньої зварки здійснює рух в горизонтальній площині (спочатку притискається до рукава, потім, зваривши його,

										Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ

підходить назад). Механізм поперечної зварки рухається у вертикальній площині. У верхній точці механізм проводить зварку поперечного шва, одночасно відрізаючи пакет. Під час зварки механізм переміщається вниз, розмотуючи плівку і протягуючи рукав для нової порції молока. Пересування механізмів поперечної і поздовжньої зварки здійснюється від гідроциліндра.

При роботі автомата (рис. 2.7) плівка 2 для утворення пакетів змотується з рулонотримача. При протягуванні її піднімається важіль 16 і звільняє пас, що відпускає шків 1, міцно зв'язаний з валом рулону плівки. Рулон обертається за інерцією і плівка, збігаючи з рулону, утворює петлю, важіль опускається, і пас гальмує вал рулону. Коли плівка не пересувається, спрацьовує пневмоциліндр механізму нанесення дати 15. Цифрова колодка механізму нанесення дати, упираючись у гумову подушку, робить відтиснення дати на плівці. При проходженні під бактерицидною лампою 4 внутрішній бік плівки стерилізується і плівка надходить у формувальну трубу, де за допомогою рукавоутворювача згортається в рукав. Для уникнення приварювання плівки до формувальної труби у момент зварювання на трубі в зоні зварки прикріплена смужка з фторопластової лакотканини.

Повітря з формувальної труби і пакету відсмоктується через відвідну трубку.

Механізм поздовжньої зварки 8 робить поздовжній шов на рукаві. Під час формування рукава краї плівки накладаються один на одного. Перед тим як зварююча губа притискається до країв зварюваної плівки, в її нагрівальний елемент подається імпульс електричного струму.

Щоб уникнути прямого контакту нагрівального елемента з плівкою і його металевим корпусом, він укладений між прокладками з фторопластової лакотканини. Спеціально передбачені пружини компенсують видовження нагрівального елемента при нагріві, а для

										Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ

охолодження його по трубках подається холодна вода. Поздовжній шов рукава з плівки охолоджується стисненим повітрям. Поперечний шов утворюється механізмом поперечної зварки 9. Після утворення нижнього поперечного шва в пакет через дозатор подається молоко.

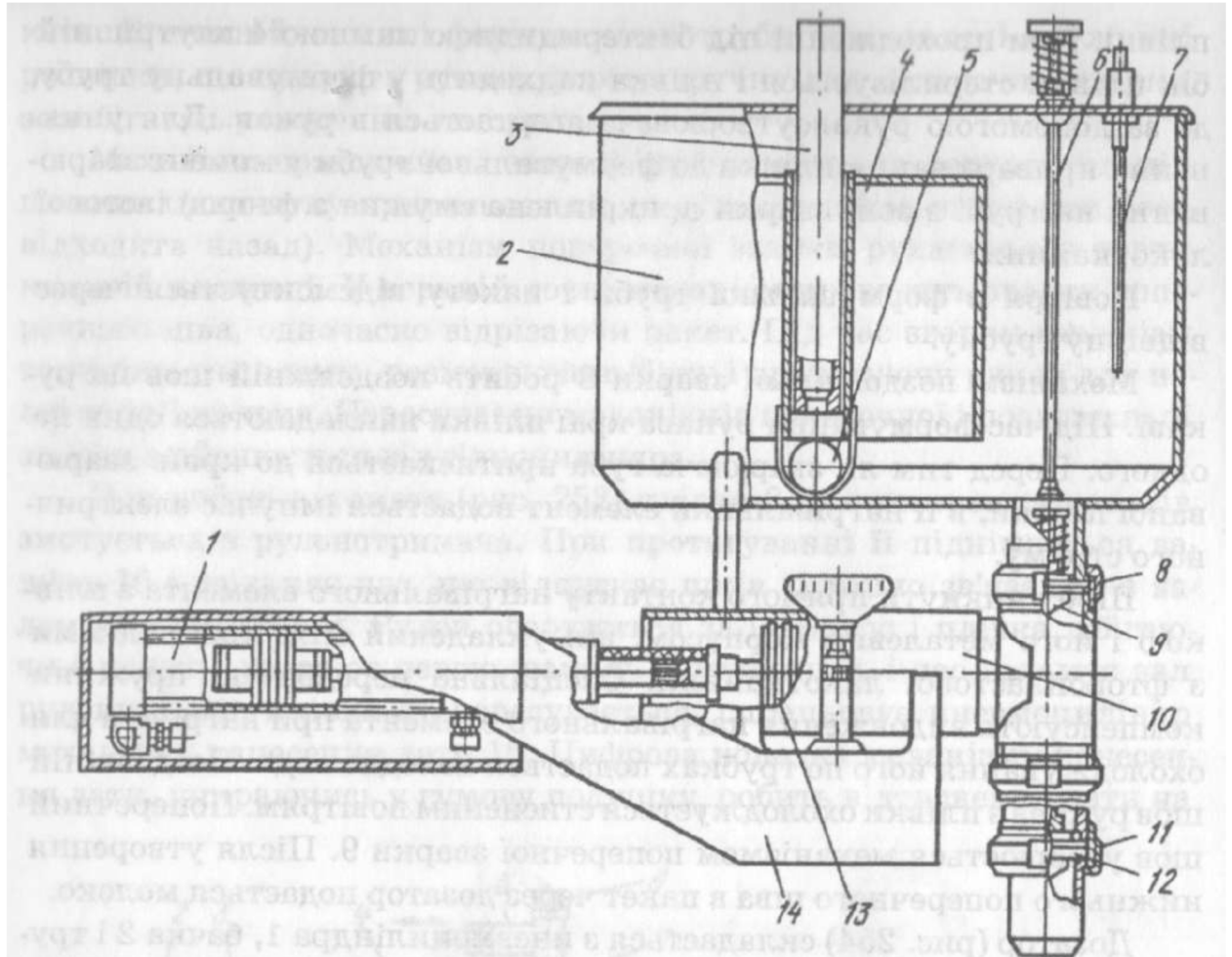


Рис. 2.8. Схема дозатора автомата М6-ОРЖ:

1 – пневмоциліндр; 2 – бачок для молока; 3 – трубопровід для подачі молока; 4 – поплавок; 5 – кулька; 6 – трубка для випуску повітря; 7 – датчик; 8, 11 – гайки; 9 – верхній клапан; 10 – гільза; 12 – нижній клапан; 13 – поршень; 14 – корпус.

Дозатор (рис. 2.8) складається з пневмоциліндра 1, бачка 2 і трубопроводу 3 для молока, поплавка 4 з кулькою 5, трубки 6 для випуску повітря, верхнього 9 і нижнього 12 клапанів циліндро-поршневої групи.

Під час руху поршня 13 ліворуч нижній клапан 12 закривається, в порожнині гільзи циліндра дозатора створюється вакуум, і через верхній клапан 9 в нього засмоктується молоко. Наступний етап — рух поршня вправо. При цьому верхній клапан 9 закривається, і через нижній клапан

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

12 доза молока подається в трубу дозування. Коли необхідна доза молока надійшла в рукав, механізм поперечного зварювання здійснює поперечне зварювання і відрізування пакета. Під час зварювання механізм переміщується вниз, розмотуючи плівку і протягуючи рукав для нової порції молока. Звільнений пакет падає на транспортер, а механізм поперечного зварювання піднімається вгору, пропускаючи між відкритими губками рукав, наповнений молоком.

Дозатор без продукту може працювати тільки декілька циклів, достатніх, щоб переконатися в справності всіх рухомих механізмів.

3. Патентний пошук

Патентний пошук – див. додаток.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		29

4. Принцип дії та конструкція автомата М6-ОРЖ

Конструкція автомату виконана таким чином, що всі операції проходять послідовно по прямій (лінійна схема). Основною зв'язуючою ланкою є рама 1 (рис. 5) механізму підігріву і формування тари, рама 2 дозатора і рама 3 механізму укупорки і протягування, які між собою з'єднані болтами і гайками.

Механізми укупорки і протягування плівки та дозатор до рами автомату кріпляться нерухомо, а механізми підігріву і формування тари і вирубний штамп з можливим переміщенням по продольній вісі рами, що дає можливість з необхідною точністю встановити між основними робочими органами (формування, укупорки і вирубки) автомату відстані кратні кроку протягування плівки $t=206\text{мм}$. В середині рами 1 встановлено апаратуру, підготовки стисненого повітря, блокуючи реле тиску повітря і охолоджуючої води, проходять електро-, повітря-, і водопроводи. Вікна рами автомата закриті щитами, а механізми кожухами із корозостійкої сталі.

Робочий цикл автомату розділяється на дві частини. Перша, коли блок підігріву, формовочний прес, штамп укупорки, гальмо плівки і штамп вирубки зажаті. В цей час проходить розмотування корпусного і кришкового матеріалів, нагрів корпусної плівки, формування тари, наповнення тари продуктом за допомогою дозатора, укупорювання заповненої тари, вирубка готових упаковок вирубним штампом.

Друга, коли всі штампи відкриті, гальмо плівки опущено і працює пневмоциліндр протягування плівки і укупорочного матеріалу, разом з відформованими і заповненими коробками і проходить змотування відходів на барабан.

Формуюча плівка 4 розмотується з рулона 5 або 6 по направляючим роликам 7 за допомогою приводного ролика 9 і прижимного ролика 8 і з допомогою натяжного ролика 10, створюючи при цьому петлю А,

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

компенсуючи втрати упаковочної плівки при протягуванні її на один крок $t=206\text{мм}$.

Кришковий матеріал 11 розмотується з рулона 12 по направляючим роликам 13, 15, 16 і за допомогою натяжного ролика 14 створює при цьому петлю В, компенсуючи витрати кришкового матеріалу при протягуванні його на один крок.

Відходи являють собою безперервну перфоровану стрічку формуючої та кришкової плівок з отворами, рівним габаритним розмірам коробки. При протягуванні плівки на один крок із петлі А вибирається запас упаковочної плівки, в результаті чого вона потрапляє на блок підігріву 17 і формувочний прес 18 і далі, із петлі Б – кришкового матеріалу, внаслідок чого потрапляє в штамп укупорки 19, а із петлі В (петля відходів) намотується на барабан 20.

Механізм безперервної подачі плівки (рис. 6) складається з направляючих роликів 1, зварювальних плит 2, відрізних елементів 3, розподілювача потоків 6, прижимів з кінцевими вимикачами 7, двох пневмоциліндрів 8. Плівка проходячи повз розподілювач потоків, через направляючі ролики подається до механізму подачі, підігріву та формування. Плівка з іншого рулону протягується в сторону розподілювача потоків і фіксується за допомогою додаткового пневмоциліндра. В такому положенні механізм в режимі очікування до тих пір, поки на одному з рулонів не закінчиться плівка, що контролюється відповідним прижимом. В момент, коли плівка закінчується, прижим замикає контакт, що дає сигнал на нагрівання плити. Під час нагрівання тимчасово відмикаються механізми подачі, протягування, формування тари, дозування та вирубного штампу. Причому дані механізми фіксуються у верхньому крайньому положенні, а в механізмі укупорки тимчасово відмикається підігрів, що вже передбачено конструкцією самого автомату. Після того, як нагріваючий елемент, розігріє пластину до потрібної температури, пневмоциліндр притискає дану пластину до іншої пластини. Проходить процес зварювання та одночасного відрізання

										Лист
										31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ

вверх. Прижимний ролик притискується до приводного за допомогою пружини розтягу.

Тримач призначений для кріплення тросу. Через трос ролик підводиться до напрямних. Трос проходить симетрично відносно осі Б і підтримує плівку в направляючих від провисання її при підігріві.

Матриця має формовочні гнізда, на дні коробки під час виготовлення упаковки. Матриця охолоджується водою. Охолоджувач призначений для більш інтенсивного охолодження і являється її основою.

Пневмоциліндр двосторонньої дії, з двостороннім гальмом призначений для вводу в зворотно-поступальний (вверх-вниз) рух матриці і прижиму.

Принцип дії механізму формування і підігріву заснований на контактному підігріву формуючої плівки, попередньої її витяжці за допомогою стисненого повітря. Механізм працює циклічно. Відстань між центром матриці і нагрівачем дорівнює відстані між дозаторами, вирубним штампом і рівна кроку протягування плівки ($t=206\text{мм}$). Таким чином, двічі нагріта до температури формування плівки, при протягуванні на один крок, потрапляє на позицію формування.

Незадовго до кінця ходу пуансона попередньої витяжки, подається стиснене повітря, яке закінчує формування коробок. Температура плит регулюється в залежності від товщини плівки, її якості і продуктивності автомату і в середньому встановлюється в межах для І блоку $135^{\circ} - 145^{\circ}\text{C}$, для ІІ блоку $165 - 175^{\circ}\text{C}$. Тиск в системі, в залежності від параметрів формовки лежить в межах $0,2 - 0,4\text{ МПа}$. Тиск повітря, що подається в пневмоциліндр пуансона попередньої витяжки складає $0,25 - 0,35\text{ МПа}$.

Дозатор призначений для об'ємного дозування сметани (сиркової маси тощо) і видачі її в попередньо сформовані коробки. Дозуючий пристрій працює слідуючим чином: крани повертаються в положення А, в самому початку руху поршня вверх. Пази з'єднують підпоршнєві полості циліндрів

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

з отворами подачі продукту, який за рахунок підпору продукту в бункері, що створений гравітацією, потрапляє в розріджене середовище під поршнями. Таким чином в кінці руху поршня вверх отримується доза продукту, яка залежить від величини ходу поршня. Після завершення операції дозування продукту, крани повертаються і перекривають канали видачі продукту. Поршні починають переміщатись вниз і продукт через сопла потрапляє в коробки. Після видачі продукту крани повертаються в попередній стан, після деякого відстою. Відстій потрібний для відсосу продукції та попередження потрапляння крапель продукту на відбортовку коробок. Які потрібні для закупорювання кришковим матеріалом. Шнек в бункері подачі продукту потрібний для створення додаткового тиску та очищення бункера від продукту. В середині бункера встановлено датчик, який контролює рівень продукту.

Механізм укупорки та протягування призначений для укупорки наповненої коробки та протягування упаковочних матеріалів разом з упаковочними одиницями з заданим кроком в робочий такт автомату, і намотування відходів в рулон. Механізм укупорки являє собою матрицю, виготовлену з алюмінію. Матриця має наскрізні отвори для відформованих коробок, які дають змогу підніматись матриці вверх для зажима відформованих коробок і алюмінієвої фольги між матрицею і нагрівачем в момент термозварювання. В даних механізмах використовують пневмоприводи.

Механізм намотування відходів являє собою литий корпус, до якого монтується вал рулонотримача відходів, гальмо, направляючі ролики. Вал рулонотримача працює через електромагнітну муфту, роботою якої керує мікрвимикач, в залежності від положення компенсаційної петлі. При спрацюванні (опусканні) ролика електромагнітна муфта вмикається, а при підніманні – вмикається.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Пункт контролю складається із панелі, на якій встановлено чотири регулятори температури для нагріваючих плит формовки і один регулятор температури для укупорки. Кожний регулятор позначений символічно. Струм контролюється амперметрами.

Вирубний штамп призначений для вирубки готових упаковок із плівки упаковочного матеріалу і видачі його на відповідний конвеєр. Штамп складається з: литого корпусу, нерухомого пуансона, встановленого на направляючих і матриці, яка приводиться в рух за допомогою пневмоциліндрів і системою важилів, траверсу і лотків.

Для регулювання температури нагрівачів механізму укупорки та протягування нагрівачів механізму підігріву і формування тари і сигналізації зміни температури застосовують регулятори Ш4538ХК(L) ТУ 25-0432.012-84 з термоелектричним перетворювачем ТХК-0379-01-50 (на 135 - 400°C). Контроль струму здійснюється манометрами ДМ601-1 МПа – 2,5 ТУ 25-02.72-75.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		36

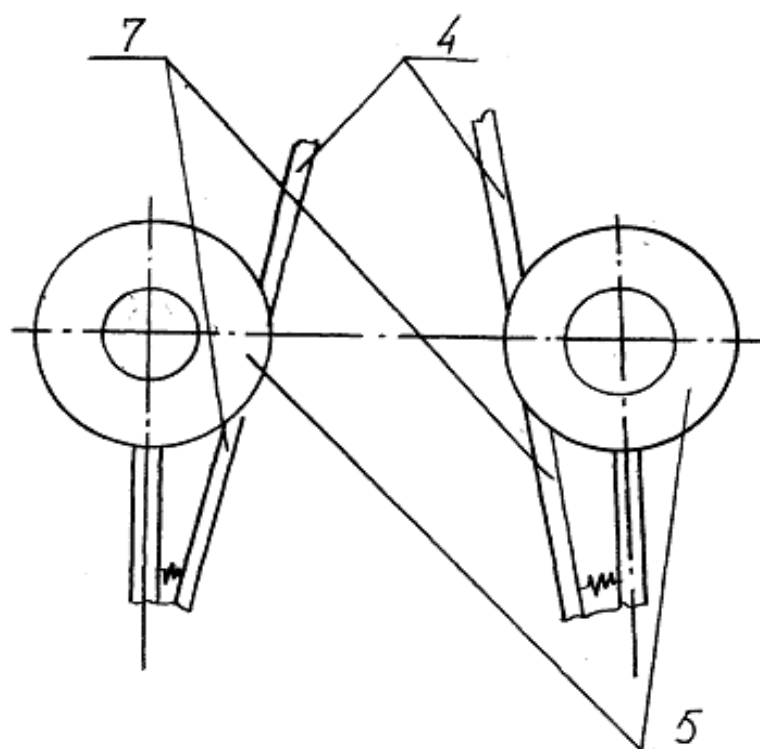
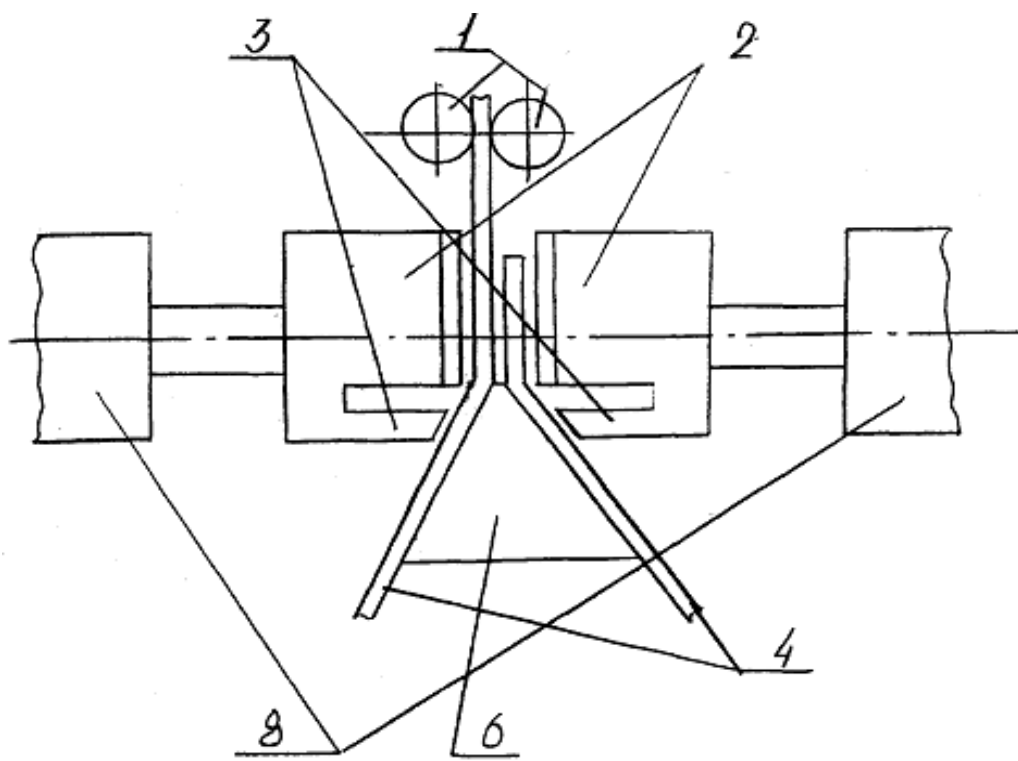


Рис.4.1. Схема механізму безперервної подачі плівки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ

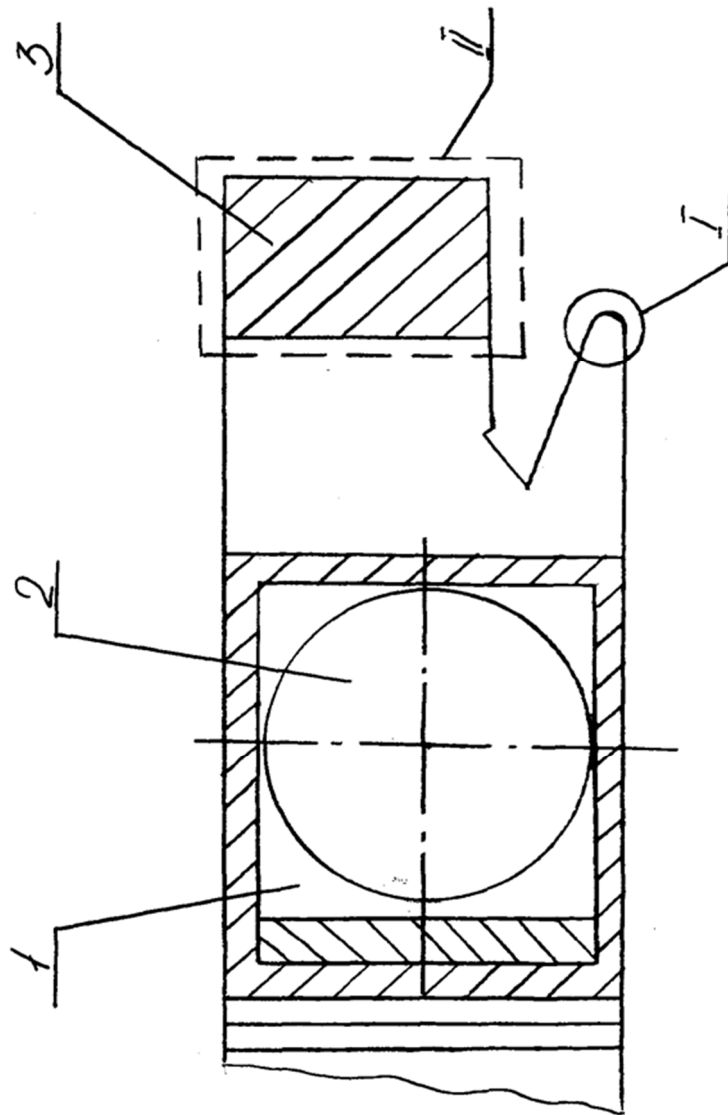


Рис.4.2. Схема зварювальної плити

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ

Лист

38

5. Обґрунтування вибраного напрямку модернізації

Запропонований нами автомат М6-ОРЖ хоча і більш сучасний, але має суттєвий недолік. Недолік полягає в тому, що при закінченні полістирольної плівки при фасуванні продукту потрібно зупинити автомат для заміни нових рулонів. При цьому потрібно дати час для охолодження нагріваючих приладів, для подальшого протягування нової стрічки полістирольної плівки між ними.

Після заправки плівки потрібно дати час на нагрівання нагріваючих елементів. Після початку роботи перші метри плівки втрачаються із-за нестабільності режиму формування та укупорки. В результаті маємо зменшення продуктивності автомату та втрати полістирольної плівки.

Після аналізу цих недоліків та дослідження методів їх усунення нами запропоновано утворення механізму безперервної подачі плівки. Для цього монтуємо додаткову станцію на рамі автомату з другим рулонотримачем та механізмами: прижиму плівки; розподільвача потоків; зварювання та відрізання плівки. За допомогою даних механізмів відбувається приєднання кінця нової плівки до плівки рулона, що закінчується.

В результаті маємо збільшення продуктивності автомату, зменшення витрат плівки, зменшення енерговитрат.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

6. Технічне завдання на проект

1. Найменування і сфера застосування. Виріб – автомат для фасування та закупорювання сметани марки М6-ОРЖ.

Машина використовується у складі технологічних ліній з виробництва сметани, вершків, йогуртів, молочних десертів (в тому числі з начинкою, включеннями), сирної маси, масла, маргарину, спредів шоколадної пасти, джему, повидла, меду, соусів, майонезів, кетчупів, гірчиці, томатної пасти, паштетів на підприємствах молочної, консервної та м'ясної промисловості.

2. Основою для розробки є наказ ректора ОНАХТ на дипломне проектування.

3. Мета і призначення розробки.

3.1. Метою розробки є збільшення продуктивності, зниження енерговитрат та витрат плівки.

3.2. Призначення – фасування та пакування сметани та інших пастоподібних продуктів

4. Джерела розробки:

4.1.Завдання на дипломне проектування.

4.2.Комплект конструкторської документації на автомат М6-ОРЖ

5. Технічні вимоги.

5.1. Склад виробу і вимоги до конструктивної будови.

5.1.1. Машина повинна складатися з наступних частин:

Станина	1
Механізм підігріву й формування тари	1
Механізму укупорки і протягування	1
Дозатор	1
Блок підготування стисненого повітря	1
Пульт керування та контролю	1

5.1.2. Габаритні розміри, мм, не більше, мм

Довжина -3750

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Ширина	-1230
Висота	-1990
5.1.3 Маса, кг, не більше	-3100

5.1.4. Усі деталі машини і покриття зовнішніх металевих поверхонь мають бути стійкі до миючих і дезинфікуючих засобів, вживаних для обробки технологічного устаткування молочних заводів, а також до гарячої води і водяної пари.

5.1.5. Деталі і складальні одиниці, дотичні до продукту, що фасується, повинні виготовлятися з корозійностійких матеріалів, дозволених Державною санітарною інспекцією.

5.1.6. Конструкція машини не повинна мати недоступних для санітарної обробки місць і відповідати вимогам інструкцій по санітарній обробці устаткування.

5.2. Показники призначення.

5.2.1. Технічна продуктивність пак/хв	54-70;
5.2.2. Максимальна встановлена потужність, кВт	8,5

6. Вимоги до надійності.

6.1. Середнє напрацювання повністю, ч, не менше	1000;
6.2. Коефіцієнт оперативної готовності за час безвідмовної роботи 8 г., не менше	0,98;

6.3. Середній ресурс до капітального ремонту, г, не менше 8000;

7. Вимоги до технологічності

7.1. Конструкція машини має бути технологічною для досягнення заданих показників якості в умовах її виготовлення при мінімальних витратах на виконання робіт і високої продуктивності праці.

7.2. Виробнича технологічність виробу повинна забезпечуватися за рахунок :

- використання однотипних деталей в приводі;
- раціонального розчленовування на складальні одиниці;

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

призначенню і бути технічно і економічно обґрунтованим;

- забезпечити єдність стильового рішення елементів форми машини;
- 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.

11. Ергономічні вимоги:

- допустимі зусилля докладалися до робочих органів машини, а також допустима вага об'ємних елементів машини по ГОСТ 2 -00-216-75.
- 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 ЗП-1-70. Вимоги до складових частин продукції.

12. Основним матеріалом для виготовлення машини є вуглецева сталь звичайної якості ГОСТ 380-74.

13. Застосовувані в машині матеріали і комплектуючі вироби повинні відповідати вимогам державних і галузевих стандартів, технічних умов.

14. Умови експлуатації.

14.1. Продукт, що підлягає фасуванню, та матеріали для виготовлення тари повинні відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

14.2. Машина повинна забезпечувати якісне формування упаковки і її запечатування після наповнення.

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

14.4. Режим роботи – три зміни на добу.

14.5 Обслуговування машини періодичне.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

14.6 Обслуговуючий персонал – 2 робочих

14.7. Після транспортування і зберігання машина підлягає монтажу.

15. Вимоги до маркування та упаковки.

15.1. Маркування та упаковка машини повинні відповідати вимогам ГОСТ 27-00-97-71 «Машини та обладнання продовольчі. Загальні технічні умови».

15.2. Консервація машини повинна проводитися відповідно до вимог ГОСТ 13168-69.

15.3. Машина призначена для встановлення на полозах з частковою упаковкою.

16. Вимоги до транспортування і зберігання.

16.1. Транспортування машини може здійснюватися будь-яким видом транспорту у відповідності з їх правилами перевезень.

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

16.3. Упаковка і консервація повинні забезпечувати збереження машини протягом 18 місяців з дня її відвантаження споживачеві.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		44

7. Технічний проект

7.1. Технологічний розрахунок

згідно технічної документації, яка знаходиться на ВАТ “Салюс” продуктивність обладнання для виробництва сметани, що встановлено у виробничо-фасувальному цеху становить 300 кг/зміну. При фасуванні цієї кількості сметани в найбільш часто вживану тару (місткістю 200гр) необхідна кількість упаковок складе 1500 уп./зміну. У зв'язку з тим, що сметана являється продуктом, який швидко псується, з'являється необхідність у швидкому його фасуванні. Виходячи з цих міркувань приймаємо на фасування 1500 кг сметани строком не більше 2,5 годин.

Середня продуктивність автомату для фасування сметани $Q_{сер}=2500$ уп/год.

З урахуванням коефіцієнта запасу потужності K_1 розрахункова продуктивність складе:

$$Q_p = Q_{сер} \cdot k = 2500 \cdot 1,3 = 3250 \text{ уп/год} = 54 \text{ уп/хв.}$$

де $k = 1,3$ – коефіцієнт запасу потужності.

Даний розрахунок відповідає продуктивності обладнання для виробництва сметани, бо $(3250 \cdot 0,2) \cdot 2,5 = 1625$ кг/зміну, що більше за необхідну.

Визначення витрат робочого часу на окремі операції та побудова циклограми

Процес виготовлення упаковки з полістирольної плівки складається з таких операцій:

Нагрівання. Перший етап – 135...145 °С; другий етап – 155...170 °С.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

Формування. Перший етап – механоформування; другий – пневмоформування.

Вибираємо ширину полістирольної стрічки 206 мм і параметри упаковки: 60x95x38 (200г). Одночасно формується чотири споживчих упаковки. Схема розташування упаковок на стрічці при їх формуванні приведена на рис.2

Час циклу формування тари визначаємо:

$$T_{\text{ц}} = n \cdot 60 / Q_p ;$$

де n – кількість одночасно формованих упаковок, шт.

Q – хвилинна розрахункова продуктивність, уп/хв.

$$T_{\text{ц}} = 4 \cdot 60 / 54 = 4,4 \text{с}$$

В цей час входить час на виконання слідуєчих операцій:

Нагрівання. Формування. Крокове переміщення (подача листа під формування). Дозування. Укупування. Вирубка.

В автоматі М6-ОРЖ застосовано лінійну схему, тобто всі вузли розміщені один за одним і це дає змогу проводити одночасно декілька операцій. Так, наприклад, операції підігріву, формування, дозування, укупування та вирубку проходять одночасно.

Повний час циклу складе:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{нагр}} + T_{\text{перем}} = 4,4 \text{сек.}$$

де $T_{\text{нагр}}$ – час необхідний для нагрівання стрічки, дозування, укупування, вирубку.

$$T_{\text{нагр}} = t_1 + t_2 + t_3 ;$$

де t_1 – час опускання (переміщення) нагрівача;

t_2 – час нагрівання на першому етапі (2с);

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

t_3 - час нагрівання на другому етапі (0,7с);

$$T_{нагр} = 0,7 + 2 + 0,7 = 3,4с.$$

Час дозування:

$$T_{доз} = t_4 + t_5 ;$$

де $t_4 = 0,7с$ – час переміщення штока дозатора;

$t_5 = 1с$ – час затримки, необхідний для того, щоб продукт повністю перемістився в упаковку.

$$T_{доз} = 0,7 + 1 = 1,7с$$

Час укупорки : $T_{укуп} = 0,6с$

Час вирубки: $T_{вир} = t_6 + t_7 ;$

де $t_6 = 0,7с$ – час опускання (переміщення) вирубного штампа

$t_7 = 0,5с$ – час підйому вирубного штампу.

$$T_{форм} = t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11} ;$$

де $T_{форм}$ – час необхідний для формування упаковки;

$t_8 = 0,7с$ – час опускання механізму формовки;

$t_9 = 1,1с$ – час механічного формування;

$t_{10} = 0,9с$ – час пневматичного формування;

$t_{11} = 0,7с$ – час підйому механізму формовки.

$$T_{форм} = 0,7 + 1,1 + 0,9 + 0,7 = 3,4с$$

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

7.2. Конструктивний розрахунок

Розподільвач потоків

Розподільвач потоків є однією з відповідальних деталей механізму подачі плівки. Він повинен мати мінімальні габарити, (що зменшує відходи упаковки) та витримувати досить великі навантаження, що спричиняється дією пневмоциліндрів. З іншого боку розподільвач потоків повинен мати мінімальну вартість. Тому для виготовлення розподільвача використовуємо найбільш поширений та дешевий матеріал Ст3 з гарантованими механічними властивостями. Для визначення оптимальних розмірів розподільвача розглянемо його розрахункову схему у вигляді консольної балки, яка навантажена з силою прикладеною в точці Б (рис.3).

Вихідні дані: $[\sigma_{зг}]$ – максимальне напруження при деформації згину; $[\sigma_{н}]$ – напруження на контактну міцність; L – висота розподільвача; a – ширина розподільвача, $K=(1,1-1,3)$ – коефіцієнт запасу міцності (приймається в залежності від точності виготовлення та якості матеріалу).

Перевірочний розрахунок розподільвача потоків на згин:

$$\sigma_{зг} = \frac{M_{зг}}{W_x};$$

де $\sigma_{зг}$ – дійсне напруження при деформації згину, Н·мм;

W_x – осьовий момент інерції перерізу при деформації згину, м³.

Величина моменту згину дорівнює:

$$M_{зг}=F \cdot L;$$

де F – зусилля, що створює пневмоциліндр, Н;

L – висота розподільвача, мм.

Осьовий момент опору перерізу при деформації згину:

$$W_x = \frac{a \cdot h^2}{32};$$

де a – ширина рулонотримача, м;

h – товщина в небезпечному перерізі, м.

Небезпечний переріз знаходиться в точці А.

										Лист
										48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Підставивши в умову міцності отримаємо:

$$\sigma_{зг} = \frac{32 \cdot F \cdot L}{A \cdot h^2} - \text{звідки знаходимо } h.$$

Для знаходження мінімального значення h , замінимо $\sigma_{зг}$ на максимально допустиму напругу при згині для даного матеріалу:

$$h = \sqrt{\frac{32 \cdot F \cdot L}{a \cdot [\sigma_{зг}]} = \sqrt{\frac{32 \cdot 1,1 \cdot 0,002 \cdot 0,55}{0,206 \cdot 120}} = 36_{\text{мм}}$$

отримане значення округлюємо до найближчого стандартного $h=40\text{мм}$.

Перевірочний розрахунок поверхні розподільвача потоків на контактну витривалість.

Напруження, що виникають при контакті розподільвача потоків визначаємо як:

$$\sigma = \frac{F \cdot k}{S_k};$$

де σ – місцеве контактне напруження, Н/мм²;

k – нижня основа трапеції, мм;

a – ширина розподільвача, мм;

F – зусилля, що створює відповідний пневмоциліндр, Н;

S_k – площа контакту плівки з розподільвачем потоків, мм²:

$$S_k = \frac{d + h}{2} \cdot a;$$

де d – верхня основа трапеції, мм;

$$\sigma = \frac{2 \cdot F_k}{(d + h) \cdot a};$$

перетворюємо отриману залежність відносно d :

$$d = \left(\frac{F_k}{\sigma \cdot a} - \frac{h}{2} \right) \cdot 2;$$

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

для розрахунку мінімального значення d використовуємо умову міцності, в яку підставимо допустиму напругу на контактну міцність, та введемо коефіцієнт запасу міцності:

$$d = \left(\frac{F_k \cdot k_3}{[\sigma] \cdot a} - \frac{h}{2} \right) \cdot 2;$$

Підставивши значення отримаємо:

$$d = \left(\frac{1,3 \cdot 2,0}{206 \cdot 90} - \frac{18}{2} \right) \cdot 2 = -8,9 \text{ мм};$$

знак “-“ свідчить про те, що розрахункова величина значно менша за прийняту конструктивно, тому значення $d=6$ мм, що було прийнято раніше залишаємо без змін.

Розрахунок пневмоциліндрів механізму безперервної подачі плівки.

Зусилля в пневмоциліндрі визначаємо за формулою:

$$Q = S \cdot p;$$

де S – робоча площа поверхні поршня пневмоциліндра, мм^2 ;

p – тиск в системі пневмопостачання, Мпа.

Площа поршня пневмоциліндра кругла, тому:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4};$$

де D – діаметр поршня пневмоциліндра, мм.

Підставляючи значення S в залежність для визначення зусилля Q , а також враховуючи те, що мінімальна сила корисного опору, яку необхідно подолати, щоб притиснути плівку до відповідної пластини $R=400$ Н, перетворимо залежність відносно діаметра поршня, який нам невідомий:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot R}{\pi \cdot p}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 400}{3,14 \cdot 0,4}} = 35,68 \text{ мм}$$

									Лист
									50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Згідно каталогу фірми “Festo” (Австрія) приймаємо стандартне значення діаметра пневмоциліндра $D=40$ мм, діаметр штока $d=20$ мм.

Мінімальне зусилля, яке повинен створити пневмоциліндр визначаємо як:

$$P_{\text{min}} = P_{\text{зовн}} \cdot (F_1 - F_2) + P_m + Q;$$

де $P_{\text{зовн}}$ – зовнішній атмосферний тиск;

F_1 – площа робочої поверхні поршня;

F_2 – площа штока;

P_T – сила опору тертя.

Підставивши числові значення отримаємо:

$$P_{\text{руш}} = p \cdot (F_1 - F_2) = 0,4 \cdot (3,14 \cdot 40^2 / 4) = 502,6 \text{ Н}$$

Так як сила рушійна більша сили опору, то шток пневмоциліндра буде рухатись, тобто підбір пневмоциліндра для механізму безперервної подачі підібрана вірно.

Перевірочний розрахунок храпового зубчатого механізму.

Зробимо перевірочний розрахунок храпового механізму, який змонтовано в механізмі протягування плівки. Це необхідно в зв'язку з тим, що при модернізації автомата в нього був введений додатково механізм безперервного подавання плівки і як наслідок збільшилось навантаження на робочі органи.

Вихідні дані для перевірного розрахунку:

1. Коефіцієнт інтервалів поворотів робочого органу, закріпленого жорстко на одному валу з храповим колесом буде: $k=0,66$.
2. Кут робочого повороту колеса: $\alpha=36^\circ$
3. Момент опору на валу колеса: $M=125 \text{ Н}\cdot\text{м}$
4. Приймаємо кількість зубців колеса: $z=10$.

										Лист
										51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Ширину собачки знайдемо з умови: $\frac{\alpha \cdot T}{8mb} \leq g$;

Звідки знаходимо значення b:

$$b = 2 \cdot 125 / (0,001 \cdot 10 \cdot 0,03 \cdot 10^6) \geq 0,083 \text{ м}$$

приймаємо $b=8,5 \text{ мм}$.

Ширину колеса приймаємо рівною ширині собачки, тобто 8,5мм.

$$\text{Діаметр отвору колеса буде рівний: } D = 0,052 \cdot \sqrt[3]{T_k} = 0,052 \cdot \sqrt[3]{125} = 26 \text{ мм}$$

Приймаємо його згідно з рядом R_a20 нормальних лінійних розмірів рівним 28мм ([3] додаток 7, ст..248)

Діаметр і ширину ступиці приймаємо конструктивно:

$$d=28+2 \cdot 4=36 \text{ мм } i \quad L=20 \text{ мм}$$

Конструкція храпового колеса по розрахунковим розмірам приведено на рис.4

Розрахунок та підбір електричного нагрівального пристрою для першого та другого етапів розігріву.

Розрахунок т підбір електричного нагрівального пристрою на першому етапі розігріву.

В залежності від технологічних умов нагріву застосовуємо електричні нагрівальні елементи. Розраховуємо теплове навантаження, яке сприймає полістирольна стрічка:

$$Q = m \cdot c \cdot (t_1 - t_2);$$

де t_1 – кінцева температура нагріву, °С

t_2 – початкова температура нагріву, °С

m – маса полістирольної стрічки, кг

$$m = V \cdot r$$

де V – об'єм матеріалу, м³;

r – густина полістиролу, кг/м³.

Підставивши числові значення отримаємо:

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

$$m=26 \cdot 26 \cdot 0,06 \cdot 1,05=0,043 \text{ кг}$$

$$Q=0,043 \cdot 1,34 \cdot 1000 \cdot (383-293)=51,858 \text{ кДж}$$

Розрахунок потужності тону:

$$P=Q / t$$

де t – час нагріву, с

Підставивши числові значення отримаємо:

$$P=51858 / 2=25929 \text{ Вт}$$

Розраховуємо потужність одного нагрівача:

$$P_1=P / \Pi$$

де Π – кількість нагрівачів.

Підставивши числові значення отримаємо:

$$P_1=25929 / 10=2,5 \text{ кВт}$$

Вибір типу трубчатих нагрівачів (тен).

За розрахованою потужністю нагрівача підбираємо нагрівач типу ТЕН – 120Б13/2,5Р220([4]

Табл.3) з характеристиками:

- мінімальна потужність – 2,5кВт
- габарити: 260мм
- активна довжина - $L_a=240$ мм

Розрахунок і підбір електричного нагрівального пристрою для другого етапу нагріву.

Розрахунок теплового навантаження.

Розрахуємо теплове навантаження, яке сприймає полістирольна стрічка на першому етапі:

$$Q=m \cdot c \cdot (t_k-t_n)$$

де t_k і t_n - кінцева та початкова температури нагріву, К;

m – маса полістирольної плівки, кг

Масу ми знаходили раніше $m=0,043$ кг

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

$$Q=0,043 \cdot 1,34 \cdot 1000 \cdot (428-383)=34,572 \text{кДж}$$

Розрахунок потужності ТЕНУ:

$$P=34572 / 2=17286 \text{Вт}$$

Розраховуємо потужність одного нагріва:

$$P=17286 / 10=1,73 \text{кВт}$$

Підбір типу трубчатих нагрівачів (ТЕН).

За розрахованою потужністю нагрівача приймаємо трубчатий нагрівач ТЕН-Б131 (1,60 220 ([4] табл.3,3) з такими характеристиками:

- номінальна потужність – 1,6кВт
- габарити 260мм
- активна довжина – $L_a=240$ мм.

Розрахунок параметрів зварювальної плити.

Розрахунок теплового навантаження, яке сприймає полістирольна стрічка:

$$Q=c \cdot m \cdot (t_k - t_n);$$

Знаходимо масу полістирольної стрічки:

$$m=V \cdot \rho=206 \cdot 0,06 \cdot 20 \cdot 1,05=260 \text{гр}=0,26 \text{кг}$$

$$Q=0,26 \cdot 1,34 \cdot 1000 \cdot (473-293)=62172 \text{Дж}$$

Один ТЕН дає можливість $Q=2,5$ кВт, отже час нагріву: $T=Q / Q_t$

Температура першої стінки:

$$Q=(t_1 - t_{3\phi}) / (\delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2) \cdot F ;$$

де $t_{3\phi}$ – температура зварювання, К

F – площа нагріву, м^2

Звідки:

$$t_1 = [Q \cdot (\delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2) + t_3 \cdot b] \cdot F = [2500 \cdot (0,002 / 50 + 0,005 / 55)] / 0,00412 + 473 = 552 \text{К}$$

Температура на відрізному елементі:

$$Q = \delta / \lambda \cdot (t_1 - t_2) \cdot F_1$$

						М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			56

де F_1 – площа контакту, m^2

t_2 – температура відрізного елемента, К

$$F_1 = 0,002 \cdot 0,206 = 0,000412 m^2$$

$$t_2 = t_1 - Q / (\delta / \lambda) \cdot F_1$$

$$t_2 = 552 - (0,005 \cdot 2500) / 55 \cdot 0,000412 = 496^\circ K = 2242$$

Товщина пластинок вибрана вірно, оскільки температурні режими витримуються у встановлених межах.

Визначення рушійної сили, необхідної для механізму формування упаковок.

Розрахунок мас, що рухаються.

Виходячи з розмірів прижиму тари, визначаємо вагу G:

$$G = G_1 - G_2 ;$$

де G_1 – вага цільного прижиму, Н

$$G_1 = (a \cdot b \cdot c) \cdot g$$

де a, b, c – розміри прижиму формування, м

$$g = 9,81 \text{ м/с}^2$$

Підставивши числові значення отримаємо:

$$G = (0,237 \cdot 0,108 \cdot 7800) \cdot 9,81 = 464,1774 \text{ Н}$$

Вага прижиму:

$$G_2 = m \cdot g;$$

де m – маса прижиму, Н

$$m = q \cdot V;$$

де q – питома вага, Н / m^2

Підставивши числові значення отримаємо:

$$m = 0,2 \cdot 0,214 \cdot 7800 = 32,8632 \text{ кг}$$

$$G_2 = 32,8632 \cdot 9,81 = 322,3881 \text{ Н}$$

$$G = 464,1774 - 322,3881 = 141,7893 \text{ Н}$$

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Враховуючи масу штока та поршня $G=200\text{ Н}$ визначаємо рушійну силу $P_{руш}$.

В зв'язку з тим, що при формуванні упаковки рушійна сила співпадає з напрямком дії сили тяжіння масмо дійсне значення:

$$P_{руш}=P_{оп} - G ;$$

де $P_{оп}$ – сила опору формування упаковок

$$P_{оп}= 4 \cdot F_{упак} \cdot \sigma_{\phi}$$

де F – площа упаковки, м^2

G_{ϕ} – напруження, яке потрібне для формування упаковки висотою 38 мм, з полістирольної стрічки на основі УПМ 0503.

Розрахунок параметрів необхідних для вибору пневмоциліндра.

Рушійну силу визначаємо як:

$$P_{руш}=F_k \cdot p$$

де p – робочий тиск в пневмоциліндрі (0,2 – 0,4 МПа).

F_k – площа, яка є різницею площ поршня і штока, м^2

Виходячи з площі $F_k=12,5\text{ см}^2$ підбираємо діаметр поршня D та діаметр штока d .

$$F_u = \frac{\pi \cdot d^2}{4} ;$$

$$F_{пор}=F_k+F_u$$

Діаметр поршня буде:

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}$$

Підставивши значення отримаємо:

$$F_u=3,14 \cdot 1,4^2 / 4=12,5\text{ мм}^2$$

$$F_{пор}=12,5+1,54=14,04\text{ мм}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 14,03}{3,14}} = 48\text{ мм}$$

приймаємо діаметр поршня $D=50\text{ мм}$, а діаметр шт

										Лист
										58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

8. Охорона праці

Загальні положення

Відповідно закону України про охорону праці основними принципами є пріоритет життя та здоров'я працівників. Основною законодавчою базою в Україні з охорони праці є Закон України „Про охорону праці” та „Кодекс законів про працю України”. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти (ДНАОП- Державні нормативні акти про охорону праці)- це стандарти, правила, норми, положення, статuti, інструктажі та інші документи, яким надано чинність правових норм.

Закон України „Про охорону праці” був прийнятий 14 жовтня 1992 р. Верховною Радою. На протязі певного періоду в цей закон були внесені певні зміни, доповнення і на теперішній час він діє в повному редагуванні з 01.01.2004 р.

В статті цього закону дається визначення охорони праці, як систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних та лікувально-профілактичних методів та збереження здоров'я та працездатності в процесі праці. Дія цього закону розповсюджується на всі підприємства незалежно від форм власності, та на всіх громадян, що працюють на цих підприємствах. В зв'язку з цим необхідно забезпечити нормальні умови праці в процесі монтажу та експлуатації.

Фінансування заходів з охорони праці

Фінансування заходів по охороні праці проводиться власником підприємства. Робітник не несе ніяких витрат при проведенні заходів по охороні праці.

Згідно закону України про охорону праці надходить відрахування у розмірі 0,5% від суми реалізованої продукції у фонд охорони праці України. Ці фінанси використовуються для проведення заходів з охорони праці.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

- позаплановий,
- цільовий.

Мета проведення — навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Вступний інструктаж — проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну чи тимчасову), незалежно від їх освіти, стажу роботи, за цією професією або посади.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або людина, призначена наказом для проведення цієї роботи. Місце проведення вступного інструктажу — кабінет охорони праці або обладнане наочними матеріалами інше приміщення.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в спеціальному журналі, а також в документі про прийняття працівника на роботу, де розписуються інструктуючий та проінструктований.

Первинний проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу.

Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху чи дільниці, узгоджується з службою охорони праці і затверджується керівником підприємства.

Після первинного інструктажу на робочому місці робітники повинні пройти стажування протягом 2-15 змін під керівництвом досвідчених кваліфікованих робітників або спеціалістів, що призначаються наказом (розпорядженням) по підприємству.

Повторний або періодичний інструктаж проводять на робочому місці із усіма працівниками: 1 раз на півроку. Проводиться індивідуально або з групою працівників, що виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті з охорони праці:

- при введенні в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці;
- при змінні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;
- при порушенні працівником нормативних актів, що може призвести до травми, отруєння або аварії;
- на вимогу працівника органу державного нагляду або вищої державної чи господарської організації при виявленні недостатнього знання працівником безпечних прийомів праці і нормативних актів про охорону праці;
- при перерві в роботі виконавця робіт більше ніж 60 календарних днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або згурпою працівників спільного фаху. Обсяг і зміст інструктажу визначається в кожному окремому випадку залежно від обставин, що спричинили необхідність його проведення.

Цільовий інструктаж проводять із працівниками:

- при виконанні разових робіт, що не пов'язані безпосередньо з основними роботами працівника;
- при ліквідації наслідків аварії і стихійного лиха;
- при виконанні робіт, що оформляються нарядами - допуском, письмовим дозволом та іншими документами;

Цільовий інструктаж фіксується нарядами допуском або іншою документацією, що дозволяє проведення робіт.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводить безпосередньо керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер, інструктор виробничого навчання тощо).

					МБ-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Оформляються первинний, повторний та позаплановий інструктажі, стажування та допуск до роботи реєстра цією в спеціальному журналі. При цьому обов'язкові підписи як інструктованого, так і інструктуючого, Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Керівник підприємства зобов'язаний видати працівнику примірник інструкції з охорони праці за його професією або вивісити її на робочому місці.

Мікроклімат

Для забезпечення здорових безпечних умов праці оточуюче повітряне середовище на виробництві повинно відповідати встановленим санітарно-гігієнічним нормативам. Серед цих нормативів особливе значення належить метеорологічним умовам на робочому місці, так як для харчових виробництв є характерним виділення теплоти та вологи.

Оптимальними мікрокліматичними умовами вважаються такі сполучення, які при тривалій систематичній дії на людину зберігають її нормальний тепловий без напруги механізму терморегуляції.

Показники, які характеризують оптимальні і допустимі метеорологічні умови в закритих виробничих приміщеннях є температура (20.. 22 °С), відносна вологість (40... 60%), швидкість руху повітря (не більше 0,1 м/с), інтенсивність теплового випромінювання (не більше 35 Вт/м²).

Нормовані величини температур, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничого приміщення відповідно до ГОСТ 121.005-88 ССБТ „Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”.

Зрівнюємо допустимі та фактичні значення мікроклімату в цеху.

					МБ-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

При роботі автомата для фасування сметани в полімерну тару виникає такий шкідливий фактор, як шум створений як роботою пневмоциліндрів, так і тертям металічних частин в механізмах що входять у склад машини.

Для визначення шумових характеристик технологічного обладнання можна використовувати чотири методи.

Перший метод - метод вільного звукового поля, який застосовується в заглушених камерах, в приміщеннях із великим звукопоглинанням чи у відкритому просторі.

Наступний метод - це метод зразкового джерела шуму, який можна застосовувати у звичайних приміщеннях та цехах.

Останній метод - метод вимірювання шумових характеристик на відстані 1 м від зовнішнього контуру машини, який застосовується в заглушених камерах, у приміщеннях із великим звукопоглинанням або у відкритому просторі.

В результаті вимірювання шуму на робочих місцях в цехах підприємств м'ясної й молочної промисловості була розроблена класифікація цехів і ділянок по шумності.

Цех, у якому розташоване дане обладнання належить до 2-го класу шумового режиму (згідно з ГОСТ 12.1.003-86). Для зниження шуму в даному цеху застосовується звукопоглинаюче покриття стін. Зниження шуму методом звукопоглинання оснований на переході енергії звукових коливань частинок повітря в теплоту завдяки втратам на тертя в порах звукопоглинаючого матеріалу. Чим більше коливається енергія, тим менше її відбивається назад в приміщення.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		65

Норми шуму згідно з ГОСТ 12.1.003-86

Робочі місця	Рівні звукового тиску дБ, в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Приміщення конструкторських бюро, програмістів обчислювальних машин, лабораторій для теоретичних робіт і обробки експериментальних даних, прийому хворих у мед. пунктах	82	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Приміщення та ділянки точного збирання, машинописні бюро	86	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Приміщення лабораторій для проведення експериментальних робіт, приміщення для розташування шумних агрегатів обчислювальних машин	98	94	87	82	78	75	73	71	70	80
Постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Заходи по зниженню шуму у виробничих приміщеннях.

Для зниження шуму в промислових умовах на підприємстві молочної промисловості можуть бути використані такі п'ять методів: зменшення шуму в джерелі його виникнення; зміна напрямку випромінювання від джерела шуму; будівельно-акустичний; зменшення шуму на шляху його розповсюдження.

Вібрація не тільки погіршує самопочуття працюючих і знижує продуктивність праці, а й можуть призвести до серйозних патологічних змін організму людини. Комплексна механізація й автоматизація підприємства є радикальним способом позбавлення людини від шкідливого впливу вібрацій.

Вібрації - це механічні коливання машин, механізмів та їх, елементів. Найпростішим видом вібрацій є гармонічні (синусоїдальні) коливання.

Органи відчуття людини приймають не миттєве значення параметрів вібрацій, а діюче.

За способом передачі на людину розрізняють локальну та загальну вібрації. Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь і за джерелом її виникнення поділяється на: транспортну, транспортно-технологічну та технологічну. Звичайно технологічна та локальна вібрації при експлуатації основного обладнання підприємств м'ясної та молочної промисловості не перевищує допустиму. В тих випадках, коли вібраційні характеристики перевищують нормативні значення, професії відносять до вібронебезпечних.

Заходи по зниженню вібрації у виробничих приміщеннях:

Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання і інструментів з параметрами вібрації, що не перевищують ГОСТ 12.1.012-90, а також уведення прогресивних технологій, виключаючи дію виробничої вібрації на робітників.

При модернізації автомату М6-ОРЖ, що створює при роботі вібрацію, передбачаємо міри щодо найбільшого її значення, як у Джерелі її виникнення, так і по шляху розповсюдження.

При конструюванні вібробезпечних машин застосовують методи, які знижуючи параметри вібрацій взаємодією на джерела збудження, виключають резонансні режими роботи.

Зниження вібрацій шляхом переводу енергії механічного коливання в інші види енергії, найчастіше в теплову, вживають вібродемпфінванням.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		68

при постійному перебуванню людей	VIII	характеристики фону та контрасту об'єкта за фоном	200	50
Періодичне при періодичному перебуванні людей	VIII	Незалежно від характеристик фону та контрасту об'єкта з фоном	200	50

Розрахунок освітлення виробничих приміщень.

В денний період доби на ВАТ “КММЗ №3” цеху виготовлення сирів використовують штучне освітлення з люмінесцентними лампами для загального освітлення, аналогічно збувається освітлення в темний період доби.

Розрахуємо штучне освітлення цеху.

Для освітлення використовуємо люмінесцентні лампи ЛБ-40 із світловим потоком $F=2480$ лм. Мінімальна штучна освітленість для загального спостереження за ходом виробничого процесу при постійному перебуванні людей у приміщенні, незалежно від характеристик фону та контрастності об'єкта розрізнення з фоном і найменшим розміром об'єкта розрізнення більше 0,5 мм - 75 лк.

Визначаємо індекс приміщення за формулою (1):

$$i = \frac{a \cdot b}{H_p \cdot (a + b)} \quad (1)$$

де, а - ширина приміщення, $a=20$ м;

б - довжина приміщення, $b=20$ м;

H_p - висота підвішування світильників над робочою поверхнею,

$H_p=4$ м.

$$i = \frac{20 \cdot 20}{4 \cdot (20 + 20)}$$

Коефіцієнт використання світового потоку $\eta=40\%$, при коефіцієнті відбиття стелі $r_{\text{стелі}}=50\%$ та коефіцієнті відбиття стін $r_{\text{стін}}=30\%$ і індекс переміщення $I=2,5$.

Знайдемо кількість ламп n , потрібна для забезпечення нормальної потужності:

$$F = \frac{E \cdot S \cdot K \cdot z}{\eta \cdot n} \quad (2)$$

де, F - світловий потік однієї лампи, лк;

E - мінімальна нормована освітленість, лк;

S - площа приміщення, м^2 ;

K - коефіцієнт запасу, який враховує старіння ламп, запиленість та забрудненість світильників, $K=1,5$;

z -поправочний коефіцієнт, що характеризує нерівномірність освітлення, прийmemo $z=1,1$;

η - коефіцієнт використання світового потоку освітлювальної установки, %.

$$n = \frac{75 \cdot 400 \cdot 1.5 \cdot 1.1}{2480 \cdot 0.4} \approx 50 \text{шт}$$

Знаходимо кількість світильників за формулою:

$$N = \frac{n}{n_c} \quad (3)$$

де, n_c - число ламп в одному світильнику, $n_c=2$;

$$N = \frac{50}{2} = 25 \text{світильників}$$

Електробезпека

Для обмеження можливості попадання обслуговуючого персоналу під небезпечну для життя напругу в проекті передбачено захисні заходи.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Запроектоване захисне заземлення всіх металевих неструмоведучих частин електрообладнання (корпусів електродвигунів, щитків і пультів управління, металевих оболонок, кабелів та ін.) які можуть перебувати під напругою в результаті пошкодження ізоляції.

Біля пультів і всередині щитів положено захисні килими. Вся пускова апаратура встановлена вологозахисна.

а) Захисне занулення.

Для електрообладнання в приміщеннях з нормальним середовищем в якості захисних провідників повинні бути використані нульві робочі жили

кабелів, з'єднаних з глухозаземленою нейтраллю трансформаторної підстанції потужністю 2х1600 кВА, напругою 6/0,4 кВ.

Занулення електрообладнання (електродвигунів, магнітних пускачів, вимикачів шляхових та ін.) в вибухонебезпечних приміщеннях необхідно виконувати лише приєднанням спеціальної нульової захисної жили кабелю до занулюючого контакту в ввідному пристрої електрообладнання. Нульова жила кабелю приєднується до глухозаземленої нейтралі існуючої трансформаторної підстанції потужністю 2х1600 кВА, напругою 6/0,4 кВ.

Вторинний контур заземлення з смугової сталі розміром 25х4 мм прокладається по стінах по периметру приміщення на висоті 0,4 м від рівня підлоги і є допоміжним захисним засобом.

Зовнішній контур заземлення виконується з електродів з круглої сталі 012 мм довжиною 5 м, з'єднаних між собою смуговою сталлю розмірами 40х4 мм, що покладена на глибині 0,5 м від рівня землі.

Опір контуру заземлення не повинен перевищувати 4 Ом. Якщо опір виявиться більшим, необхідно забити додаткові електроди.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

Всі з'єднання заземлювачів виконуються зваркою. Проходи магістралі заземлення скрізь фундаменти повинні виконуватись в водогазопровідних трубах.

б) Захист від прямих ударів блискавки.

Цех по виробництву сиру кисломолочного молочного заводу по влаштуванню блискавкозахисту відноситься до II категорії.

В зв'язку з тим, що на приміщенні цеху по виробництву морозива верхні плити перекриття укладені на металеві ферми і при цьому використовуються дегорючі утеплювачі і гідроізоляція, немає потреби у встановленні блискавкоприймачів або накладання блискавкоприймальної сітки. При цьому забезпечується неперервний електричний зв'язок металевих ферм між собою і з заземлювачами накладанням сталюого дроту Ø6 мм на ферми по периметру приміщення. З'єднання сталюого дроту з фермами виконується варкою.

Струмовідводи, що з'єднують ферми з заземлювачами, виконуються

з

сталюого дроту Ø6 мм і прокладаються по кутах приміщення. Величина імпульсного опору заземлювача для кожного струмовідводу повинна бути не більш 1,0 Ом.

в) Захист від електростатичної індукції.

Захист від електростатичної індукції здійснюється шляхом приєднання сталюою катанкою Ø6 мм металічних корпусів всюого обладнання і апаратів, а також металічних конструкцій до захисного заземлюючого пристрою приміщення.

г) Захист від електромагнітної індукції. Захист від електромагнітної індукції виконується в виді пристрою через кожні 25... 30 м металевих перемичок між трубопроводами і іншими простягнутими металічними предметами в місцях їх взаємного зближення на відстань менше 10 см.

д) Захист від високих потенціалів.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

На вході в приміщення цеху по виробництву сиру кисломолоченого всі підземні металічні комунікації і зовнішні наземні металеві конструкції і комунікації необхідно приєднати до захисного заземлюючого пристрою

приміщення.

Всі з'єднання блискавкозахисних пристроїв виконуються зваркою.

е) Індивідуальні засоби захисту.

Кожний працюючий забезпечується відповідним спецодягом, взуттям і захисними засобами для виробництва і ремонту обладнання, що відповідають відповідним стандартам. До захисних засобів відносяться: окуляри, респіратори, запобіжні пояси, діелектричні рукавиці, ізолюючі шланги, плоскогубці та ін.

Захисне приладдя зберігається як цеховий інвентар і видається по мірі потреби під час виконання робіт, крім приладдя, яке знаходиться в чергового персоналу, яке передається позмінно.

Заходи протипожежної профілактики

ВАТ “Салюс” має телефонний зв'язок із центральним приймальним пунктом пожежної охорони.

У виробничих приміщеннях усі двері повинні відчинятися в напрямку до виходу з приміщення. На випадок виникнення пожежі є схема евакуації, в усіх будівлях знаходяться пожежні щити і є забезпеченість вогнегасниками.

По пожежній небезпеці сирний цех відноситься до категорії “Д” (Оброблення негорючих речовин та матеріалів у холодному стані). В цеху передбачено аварійний вихід обладнаний природнім та аварійним освітленням.

Цех обладнаний автоматичною системою пожежної сигналізації, а також використовуються вогнегасники типу ОХП-10. Два резервуари ємністю 1000 л передбачені для гасіння пожежі.

					МБ-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Для безпечної експлуатації автомату М6-ОРЖ по пожежній безпеці висуваються наступні вимоги:

- дотримання режиму роботи автомату відповідно паспортних даних і технологічного регламенту;
- оснащення автомату пристроями для запобігання накопичення статичної електрики;
- дотримання терміну своєчасного змащування відповідними мастилами, що відповідають технічній характеристиці автомата, для запобігання підвищенню температури підшипників (не вище 60°C);
- установлення на обладнанні граничних норм завантаження, швидкої переробки;
- виключення вогневих робіт з одночасним розбиранням обладнання;

дотримання своєчасного проведення оглядів, профілактичного випробування і планово-попереджувального ремонту.

Висновки по розділу

Правильне виконання розрахунку освітлення промислових приміщень має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Так як недостатня освітленість або її надмірна кількість знижує рівень збудженості центральної нервової системи і, природно, активність усіх життєвих процесів.

Було розглянуто шкідливі виробничі фактори, які можуть виникати при впровадженні даного проекту, і засоби боротьби з ними.

В цілому можна виділити такі причини поганого стану охорони праці в галузі:

- недостатня підготовка фахівців промисловості з питань охорони праці, несвоєчасне й неякісне проведення навчання перевірки знань;
- використання недосконалого обладнання та застарілих недосконалих технологій;

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		75

- низький рівень трудової дисципліни, обумовлений відсутністю економічних стимулів при впровадженні норм і правил охорони праці та застосування економічних санкцій при їх порушенні.

					<i>М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		76

Висновки

В даному дипломному проекті зроблене технічне переоснащення лінії вироблення сметани, проведена модернізація автомату для фасовки та упаковки її в полістирольну споживчу тару.

Виконані такі розрахунки: середня продуктивність автомату – 54 уп/хв.; повний час циклу (нагрівання, формування, крокове переміщення, дозування, укупорювання, вирубка) складає 4,4 сек. Розраховано і підібрано пневмоциліндр, який притискує плівку до розподілювача потоків; мінімальне зусилля, яке повинен створювати пневмоциліндр дорівнює 502,6 Н; також розраховано параметри зварювальної плити (температура зварювання 473К, температура відрізного елемента 496К).

В результаті модернізації були отримані наступні позитивні показники:

1. Збільшується продуктивність лінії виробництва сметани.
2. Фасування сметани в новому варіанті відбувається в сучасну споживчу тару, яка користується значним попитом в населення.
3. В автоматі для фасування сметани забезпечується безперервна подача плівки і зменшені простой, що дає можливість швидкого розфасування продукції та скоротити витрати полістирольної плівки.
4. Проходе збільшення продуктивності праці в 1,7 рази.
5. Збільшується коефіцієнт використання потужності з 0,7 до 0,8.

					М6-ОРЖ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112599** (13) **C2**
(51) МПК (2016.01)

B67C 3/00

G01F 11/00

B67C 3/20 (2006.01)

B65B 3/12 (2006.01)

B65B 3/26 (2006.01)

G01F 11/04 (2006.01)

F16J 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2015 01770</p> <p>(22) Дата подання заявки: 27.02.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.09.2016</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 12.09.2016, Бюл.№ 17</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.09.2016, Бюл.№ 18</p>	<p>(72) Винахідник(и): Хо́да Євге́н Григо́рович (UA), Хо́да Зо́я Фе́дорівна (UA), Хо́да Оле́г Євге́нович (UA), Хо́да Ва́дим Євге́нович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Хо́да Євге́н Григо́рович, вул. Щорса, 9, кв. 18, м. Бар, Вінницька обл., 23000 (UA), Хо́да Зо́я Фе́дорівна, вул. Щорса, 9, кв. 18, м. Бар, Вінницька обл., 23000 (UA), Хо́да Оле́г Євге́нович, вул. Буняковського, 4, кв. 4, м. Бар, Вінницька обл., 23000 (UA), Хо́да Ва́дим Євге́нович, вул. Щорса, 9, кв. 18, м. Бар, Вінницька обл., 23000 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 4711321 A, 08.12.1987 EP 0631057 A1, 28.12.1994 SU 1695133 A1, 30.11.1991 WO 2012052485 A1, 26.04.2012 UA 57019 U, 10.02.2011 UA 37159 U, 25.11.2008 WO 2007119149 A2, 25.10.2007</p>
--	--

(54) ДОЗАТОР ДЛЯ НАПОВНЕННЯ ТАРИ ГУСТИМИ І В'ЯЗКИМИ ПРОДУКТАМИ

(57) Реферат:

Винахід належить до харчової промисловості і може бути використаний при наповненні тари соусами, пюре, пастами, згущеними молокопродуктами, варенням і їм подібними продуктами в консервному виробництві та інших галузях господарства. Дозатор для наповнення тари густими і в'язкими продуктами складається з циліндра, в якому на штоку розташовані верхня опора та поршень з ущільненнями. На виході циліндра розміщений золотник з механізмом управління. Поршень з ущільненнями і верхня опора мають на обох своїх торцевих поверхнях, по периферії, клиноподібні виступи кільцевої форми з кутом клина α в межах від 30° до 60° , шириною кромки В не більше 3 мм і висотою Н не більше 5 мм. Верхня опора на посадочній поверхні має не менше двох канавок кільцевої форми з розмірами висоти Г і ширини Д в межах від 3 мм до 5 мм кожний. Винахід полягає у підвищенні його довговічності і точності дозування.

UA 112599 C2

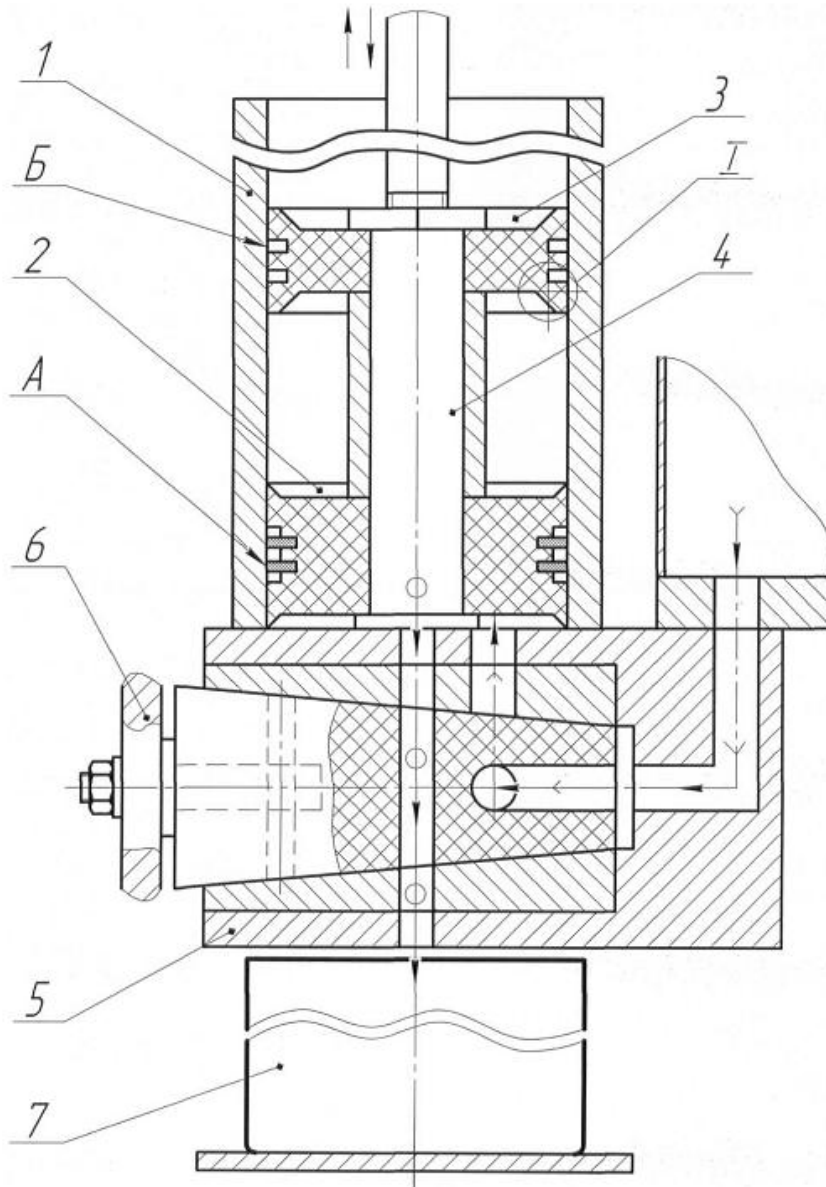


Fig. 1

Винахід належить до харчової промисловості і може бути використаний при наповненні тари соусами, пюре, пастами, згущеними молокопродуктами, варенням і їм подібними продуктами в консервному виробництві та інших галузях господарства.

Відомий дозатор для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, який складається з 5 циліндра, поршня зі штоком і роликом, золотника з механізмом управління [1].

Недоліками цього дозатора є низька довговічність і точність дозування. Найбільш близьким є дозатор дозувально-наповнювального автомата, який складається з циліндра, поршня з ущільненнями, верхньої опори, штока, золотника з механізмом управління.

Недоліками цього дозатора є низька довговічність і точність дозування.

10 В основу винаходу поставлена задача шляхом вдосконалення дозатора для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, підвищити його довговічність і точність дозування.


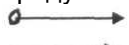

1. Поставлена задача вирішується тим, що в дозаторі для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, який складається з циліндра, в якому на штоку розташовані верхня опора та поршень з ущільненнями, при цьому на виході циліндра розміщений золотник з механізмом управління, новим є те, що поршень з ущільненнями і верхня опора мають на обох своїх торцевих поверхнях, по периферії, клиноподібні виступи кільцевої форми з кутом клина α в межах від 30° до 60° , шириною кромки В не більше 3 мм і висотою Н не більше 5 мм, а верхня опора на посадочній поверхні має не менше двох канавок кільцевої форми з розмірами висоти Г і ширини Д в межах від 3 мм до 5 мм кожний.

20 Дозатор для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, що заявляється, пояснюється наступними кресленнями:

Фіг. 1 - загальний вигляд;

Фіг. 2 - вигляд І Фіг. 1

25 Дозатор для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, складається з циліндра 1 (Фіг. 1, 2) поршня 2 (Фіг. 1) з ущільненнями і клиноподібними виступами кільцевої форми, верхньої опори 3 (Фіг. 1, 2) з кільцевими канавками і клиноподібними виступами кільцевої форми, штока 4 (Фіг. 1), золотника 5 (Фіг. 1) з механізмом управління 6 (Фіг. 1).

30 Посадочні поверхні поршня 2 (Фіг. 1) з ущільненнями і клиноподібними виступами кільцевої форми позначені А, посадочні поверхні верхньої опори 3 (Фіг. 1, 2) з кільцевими канавками і клиноподібними виступами кільцевої форми позначені Б, рух продуктів з продуктового бака через золотник 5 (Фіг. 1) в циліндр 1 (Фіг. 1, 2) дозатора позначений стрілкою , рух продуктів із циліндра 1 (Фіг. 1, 2) через золотник 5 (Фіг. 1) в тару 7 (Фіг. 1) позначений стрілкою , рух поршня 2 (Фіг. 1) і верхньої опори 3 (Фіг. 1, 2) зі штоком 4 позначений стрілкою .

35 Дозатор, що заявляється, працює наступним чином.

Перед тим, як тара 7 займе свою позицію під дозатором, механізм управління 6 повертає конусну пробку золотника 5, з'єднуючи з циліндром 1 ємність продуктового баку.

Поршень 2 з верхньою опорою 3 і штоком 4 починає рухатись вгору, захоплюючи за собою продукт, поки не зупиниться, сформувавши дозу в об'ємі циліндра 1 під поршнем 2.

40 В цей час тара 7 займає свою позицію під дозатором, повертається конусна пробка золотника 5, відскаючі від циліндра 1 ємність продуктового бака і з'єднуючи з циліндром 1 ємність тари 7.

Поршень 2 з верхньою опорою 3 і штоком 4 починає рухатись вниз, видавлюючи в тару 7 сформовану дозу продукту.

45 Далі тара 7 видаляється з позиції і при подачі слідуєної ємності цикл повторюється.

При наповненні тари 7 густими і в'язкими продуктами за допомогою дозатора, на внутрішніх стінках циліндра 1 відкладаються ці продукти за рахунок прилипання і налипання, тому робота такого дозатора є затрудненою, зростають сили, потрібні для руху поршня 2 і верхньої опори 3 вгору і вниз, що веде до підвищеного зносу посадочних поверхонь А і Б циліндра 1, поршня 2 з ущільненнями і верхньої опори 3, можливе явище заклинювання.

50 Такі умови роботи деталей дозатора при наповненні тари густими і в'язкими продуктами знижують довговічність дозатора і його точність дозування.

Для усунення явищ, які знижують довговічність дозатора і його точність дозування, поршень 2 з ущільненнями і верхня опора 3 мають на обох своїх торцевих поверхнях, по периферії, клиноподібні виступи кільцевої форми, які при рухові поршня 2 з ущільненнями і верхньої опори 3, зчищають з внутрішніх стінок циліндра 1 прилиплі і налиплі густі і в'язкі продукти, зберігаючи посадочні поверхні і ущільнення від підвищеного зносу і можливого заклинювання.

55 Чим густіші і більш в'язкі продукти, тим гострішими мають бути клиноподібні виступи кільцевої форми.

Наявність в дозаторі поршня 2 і верхньої опори 3 забезпечують стійке без перекосів положення поршня 2 в циліндрі 1.

Наявність в верхній опорі 3 кільцевих канавок зменшує сили, потрібні для руху поршня 2 з ущільненнями і верхньої опори 3.

5 Пари тертя, які складаються з циліндра 1, поршня 2 з ущільненнями, верхньої опори 3 можуть бути метал по металу, або неметалічні матеріали по металу, або інше.

Таким чином, запровадження дозатора для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, дозволить підвищити його довговічність і точність дозування.

Приклад конкретного виконання

10 Дозатор, що заявляється, випробуваний в експериментальних умовах при наповненні скляних банок ємністю 500 см³ згущеним молоком.

Відмічено стійку роботу дозатора, зменшення зносу посадочних поверхонь і підвищення точності дозування з 1,8-2,5 % до 0,5-0,9 %.

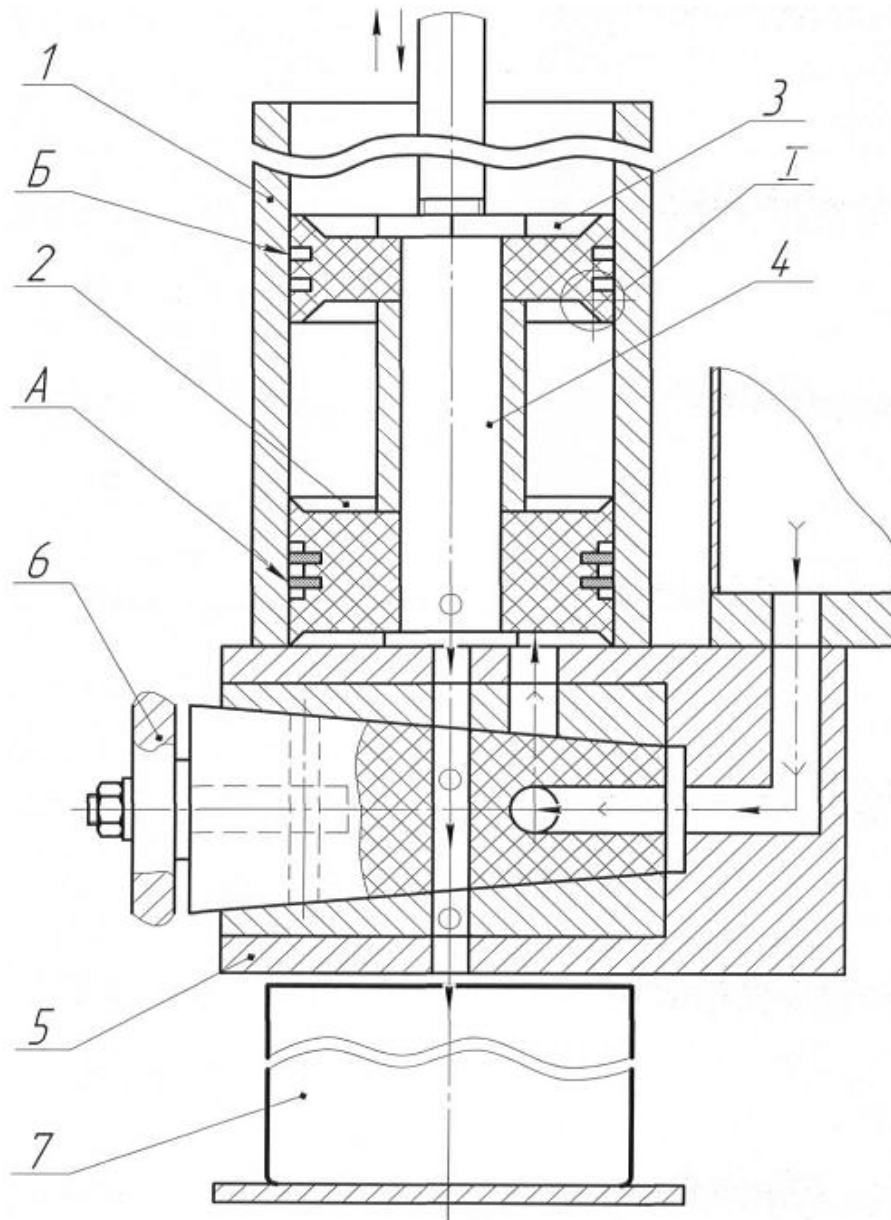
Джерела інформації:

- 15
1. Автомати дозувально-наповнювальні типу ДНЗ. Керівництво з експлуатації. - Бар, 1992 р.
 2. Автомат дозувально-наповнювальний Ж7-ДНТ2-6. Керівництво з експлуатації. - Бар, 2010 р.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20

Дозатор для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, який складається з циліндра, в якому на штоку розташовані верхня опора та поршень з ущільненнями, при цьому на виході циліндра розміщений золотник з механізмом управління, який **відрізняється** тим, що поршень з ущільненнями і верхня опора мають на обох своїх торцевих поверхнях, по периферії, 25 клиноподібні виступи кільцевої форми з кутом клина α в межах від 30° до 60°, шириною кромки В не більше 3 мм і висотою Н не більше 5 мм, а верхня опора на посадочній поверхні має не менше двох канавок кільцевої форми з розмірами висоти Г і ширини Д в межах від 3 мм до 5 мм кожний.



Фиг. 1

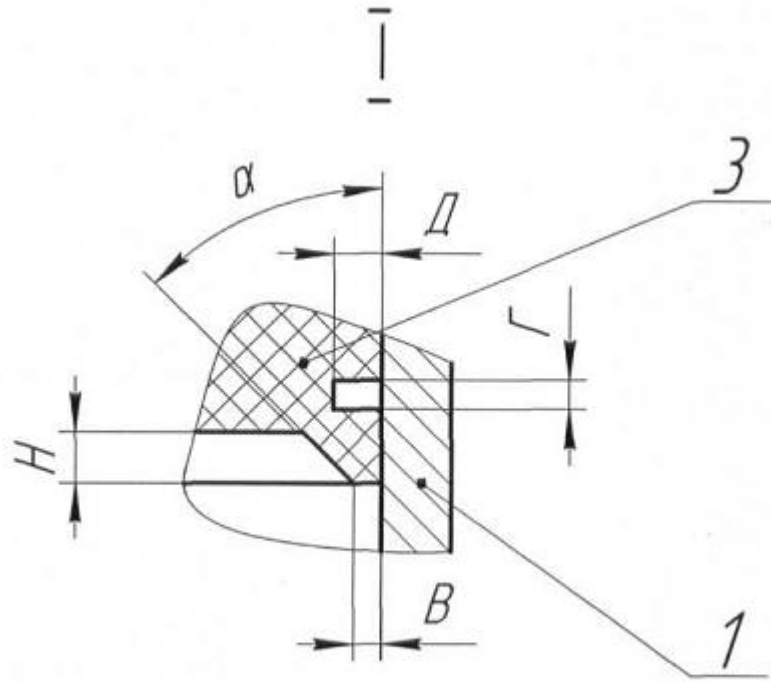


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45727 (13) U
(51) МПК (2009)
A22C 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИКОРИСТАННЯ ПЛІВКИ ДЛЯ ПАКУВАННЯ ОХОЛОДЖЕНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

1

(21) u200905213

(22) 25.05.2009

(24) 25.11.2009

(46) 25.11.2009, Бюл.№ 22, 2009 р.

(72) ДЕГТЯРЬОВ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ

(73) ДЕГТЯРЬОВ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ

(57) 1. Спосіб використання плівки для пакування охолоджених харчових продуктів, що виготовлена видувною екструзією, який відрізняється тим, що використовують вузькорулону поліетиленову ру-

2

кавну плівку з подальшим можливим нанесенням друку на зовнішню поверхню плівки, а після наповнення рукавної плівки охолодженим продуктом виконують кліпсування.

2. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що виготовляють одно- або багатошарову поліетиленову вузькорулону плівку.

3. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що створюють гофри на рукавній плівці, яку надівають на цевку.

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме, до способу використання плівки, яка вживається для пакування охолоджених продуктів харчування і напівфабрикатів, таких як: молоко, кисломолочні продукти, жири, майонез, морозиво, фарші м'ясні, творог та інші.

Відома рукавна ковбасно-сосисочна оболонка, що складається з шару поліамідного матеріалу і внутрішнього шару, в яких використані суміші поліамідного матеріалу з додатками неграничними етиленовими вуглеводами і ароматичними карбоновими кислотами та антимікробними і речовинами у внутрішньому шарі (див. деклараційний патент України №39506А, МПК7 А22С13/00, 2001)

Така плівка придатна для пакування харчових продуктів, але із-зі її значної вартості недоцільно зживати. Згадана плівка вживається для продуктів, які потребують термічної обробки, а для охолоджених продуктів можливо вживати не поліамідну плівку, а поліетиленову.

Відомий спосіб пакування харчових продуктів, який включає розміщення продукту в пакувальному матеріалі після чого запаюють по контуру, тобто з усіх боків його (див. деклараційний патент UA №50495А МПК А22СВ11/00, 2002).

Але такий спосіб є потребує значної трудовартості, яка збільшує вартість виробу, що пов'язано з запаюванням пакета по контуру.

Згаданий спосіб аналогом до пропонованого, тому має спільне призначення пакування харчових продуктів.

Завдання, яке пропонується вирішити, полягає у використанні плівки поліетиленової замість полі-

амідної, а також з іншими особливостями, які наведені нижче.

В Україні багато підприємств які виготовляють широкорукаву поліетиленову плівку РЕ(ПЕ) з гранулятора способом видувної екструзії на високопродуктивних машинах (100кг/годину та більш) у вигляді рукава шириною 200мм-1200мм і більше, з подальшої прорізкою на полотно. Також існують кілька підприємств у яких є екструдери з низькою продуктивністю (до 25кг/годину) та можливістю виготовляти вузькорулону плівку шириною 80мм-120мм, такі машини зазвичай використовують для лабораторних цілей або простоюють. Плівка поліетиленова (РЕ) може мати одно- або багатошарову структуру. Плівка поліетиленова (РЕ) виготовлена з одного або декілька шарів поліетилену в різних комбінаціях білого, клірового або прозорого и вживається не тільки для пакування кисломолочних продуктів, майонезу, масла та інших продуктів але и для виготовлення пакетів та упаковки. Товщина такої плівки зазвичай 40-80Мкм. З'єднання шарів плівки з різними властивостями відбувається способом теплової дифузії. Далі на широкоформатних друкарських машинах наносять друк і потом полотно ще ріжуть до потрібного формату. Головним споживачем такого напівфабрикату як полотно поліетиленової плівки є молокозаводи та підприємства які пакують сипучі харчові продукти та товари. Пакування кисломолочних продуктів в багатошарову плівку дозволяє збільшити їх термін зберігання. Принцип пакування полягає в тому, що полотно плівки з вже нанесеним друком подають для її зварювання з одного боку по довжині, пода-

(19) UA (11) 45727 (13) U

льше запаковують продукт, а потім ще зварюють інші краї (зверху та низу) з обрізанням плівки (упакований продукт). Але існують пакувальні машини для безшовної вузької рукавної плівки у гофрі. В такому разі кінцевою та остаточною операцією є кліпсування її, яке полягає в тому, що з одночасним кліпсуванням відрізається плівка (упакований продукт).

У такому випаді для пакування пастоподібних охолоджених продуктів харчування та напівфабрикатів використовують багат шарову термоусадочну поліамідну РА(ПА) ковбасну оболонку яка, має вигляд вузького рукава і виробляється не тільки на Україні (два підприємства), але існує кілька іноземних виробників. Однак якості ковбасної оболонки (багат шаровість і термоусадка) в застосуванні до упаковки пастоподібних охолоджених продуктів харчування та напівфабрикатів є абсолютно недоцільно.

Термоусадка - потрібна для придання товарного вигляду продукту (ковбасному виробу) в процесі варки, усадка поліамідної плівки при нагріві 10-12%.

Багат шаровість - призначено для збільшення терміну зберігання упакованого продукту на місцях продажу.

Багат шаровість і термоусадка поліамідної оболонки для пакування охолоджених пастоподібних продуктів харчування та напівфабрикатів які не піддаються термообробці після пакування, а в загальному ще для подальшого зберігання (також і на місці продажу) використовують «шокову» заморозку в морозильних камерах (так для морозива від -18°C до -30°C), непотрібні але за ці переваги потрібно платити. Вартість багат шарової термоусадочної поліамідної ковбасної оболонки на 40-50% більше пропонованої поліетиленової (PE) плівки.

Вузькорукавну (80-120мм) поліетиленову (PE) плівку не використовують для пакування харчових продуктів та напівфабрикатів не тільки тому що її можливо використовувати в обмеженому призначенні (неможливо використовувати PE плівку як ковбасну оболонку) але і тому що у виробники поліетиленової (PE) плівки не використовують вузькорулонні друкарські та гофрувальні машини для остаточного виготовлення упаковки, а вироб-

никам поліамідної (РА) ковбасної оболонки немає сенсу робити поліетиленову плівку PE як що і так використовують РА та її ще купують за великі гроші.

Вузькорулонна друкарська машина здійснює друк флексографічним способом на етикетки та ковбасну оболонку має ширину друку від 25мм до 200мм, і тому таку машину доцільно використовувати для пропонованого способу - нанесення друку на PE плівку. Вузькорулонні друкарські машини існують лише у підприємств які виготовляють етикетки а також, які спеціалізуються по друку на ковбасних оболонках (на Україні більш десяти), та виробників ковбасних оболонок. Проведенні випробовування з позитивним результатом показали що на поліетиленову (PE) вузькорукавну плівку можливо нанесення флексодруку до 6(шість) кольорів фарби.

Гофрувальна машина призначена для формування рукавної ковбасної оболонки у брикет довжиною до 500мм, а в окремому брикеті 25-30мм, що дозволяє значно скоротити одягання оболонки на лейку (цевку). Гофрувальні машини також існують тільки у підприємств, які спеціалізуються по гофруванню ковбасних оболонок (на Україні не більше п'яти) і у виробників ковбасних оболонок. Проведенні випробовування з позитивним результатом показали що поліетиленову (PE) вузькорукавну плівку можливо гофрувати.

Пропонується використання поліетиленову (PE) вузькорукавну плівку для пакування пастоподібних продуктів харчування та напівфабрикатів в охолодженому вигляді і в такому випадку можлива заміна поліамідної (РА) плівки. Таким чином можливо вживати вузькорукавну поліетиленову (PE) плівку без її різання на полотно, але з нанесенням друку та гофруванням при упаковці в брикет. Тобто в цьому разі використавши, дешевий матеріал, який не поступається поставленим вимогам ДСТУ. Використання для пакування пастоподібних охолоджених продуктів харчування та напівфабрикатів без властивостей поліамідної (РА) плівки: багат шаровість та термоусадка, яка в багатьох випадках зовсім не потрібна, що довело проведені випробовування пропонованої плівки, які виявили позитивні результати.