

Міністерство освіти і науки УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Кафедра «Процесів, обладнання та енергетичного менеджменту»



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему «Визначення надійності закупорювання скляної тари кришкою
типа III»

Здобувача Марковського І.М.

II курсу групи ІМ-20Ма

Керівник: доц. Всеволодов О.М.

Консультант: по БЖД доц. Всеволодов О.М.
(посада, прізвище та ініціали)

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20____ р., протокол № _____.

Завідувач кафедри ПОтаЕМ

Олег БУРДО

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: «Низькотемпературної техніки та інженерної механіки»

Кафедра: «Процесів, обладнання та енергетичного менеджменту»

Ступінь вищої освіти: «магістр»

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»

Освітня програма: «Інженерна механіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

« » . _____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Марковського Ігоря Михайловича

1. Тема роботи: «Визначення надійності закупорювання скляної тари кришкою
типа III»

Затверджена наказом ОНТУ від 25.10.2022 р. наказ № 749-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 05.12.2023 р.

3. Вихідні дані роботи: продуктивність машини $Q = 10200$ шт/год, горловина банки типа Helix, кришка Твіст-Офф.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:
опис технологічного процесу; огляд існуючого обладнання; обґрунтування обраного напрямку удосконалення; опис машини, що удосконалюється; принцип роботи машини; технічний проект, що включає необхідні розрахунки; дослідна робота ; охорона праці при експлуатації машини; цивільний захист; патентний пошук.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень):

В електронному виді: загальний вид машини 1 лист А1
листи А1 – складальні одиниці – 3 листа А1,
лист А1 деталювання;
листи А1 з досліджень 2 листа
Загалом 7 листів А1.

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: 07.11.2022 р.

Керівник _____ Всеволодов О.М.

Завдання прийняв

до виконання _____ Марковський І.М.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Збір матеріалів до проекту. Розробити реферат та вступ до дипломного проекту, Класифікація машин.	До 24.05.23 р.	
2.	Огляд існуючого обладнання для закупорювання	До 20.06.23. р.	
3.	Опис машини, що прийнята за прототип удосконалення. Опис запропонованого удосконалення	До 27.08.23 р.	
4.	Розробка технічного завдання.	До 18.09.23 р	
5.	Розрахунки машини	До 30.09.23. р.	
6.	Креслення листу загального виду, складальної одиниці	До 15.10.23 р.	
7.	Експериментальні дослідження	До 10.11.23 р.	
8.	Внесення коректив та оформлення РПЗ.	До 30.11.23 р.	
9.	Отримання рецензії	До 12.12.23 р.	

Здобувач-дипломник _____ Марковський І.М.

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 _____ Марковський І.М.

ЗМІСТ

2.	Реферат	3
3.	Вступ	4
4.	Технологічний процес, вимоги до скляної тари і кришок	5
4.1.	Технологічний процес	5
4.2.	Скляна тара	6
4.3.	Закупорювальні засоби	22
4.4.	Матеріали паст	32
4.5.	Матеріали для кінців	32
5.	Способи проведення технологічного процесу	35
6.	Машинно апаратурне оформлення процесу	35
7.	Огляд обладнання	36
8.	Опис пастонакладальної машини	53
9.	Технічний проект	66
9.1.	Опис модернізації	66
9.2.	Технологічний розрахунок	67
9.3.	Розрахунок витрат ущільнювальної пасти	68
9.4.	Силовий розрахунок	69
9.5.	Розрахунок на міцність	71
10.	Науково-дослідна робота	74
11.	Охорона праці при експлуатації машини	82
12.	Цивільний захист	86
	Список літератури	90

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>		
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата			
Розробив		Марковський			Двохпозиційна пастонакладальна машина КРМ.ПОтаЕМ.0.749- 03.1.6		
Перевірів		Всеволодов					
Зав. каф.		Бурдо О.Г.					
Н. Контр.							
Затвердив							
					Літера	Лист	Листів

2. Реферат

В даному дипломному проекті на тему «Визначення надійності закупорювання скляної тари кришкою типа III» наведено технологічний процес нанесення ущільнюючої пасти, на жерстяні кришки Типу III. Розглянуто устаткування для здійснення процесу нанесення латексної пасти (ущільнюючої пасти), розроблена модернізація пастонкладальної машини. Виконані розрахунки, модернізованої машини. Описані вимоги і правила безпечної експлуатації.

Графічна частина складається з листів формату А4. В форматі А1 в електронному виєляді).

Пояснювальна записа складається з 91 сторінок А4.

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Вступ.

Після виготовлення кришки надходять на завивочні машини, а потім на пастонакладальний автомат, де на завиті крайки наноситься шар латексної пасти.

Сьогодні пасти - це матеріали, що представляють собою 40...98 % дисперсії або розчини композицій з полімерів, мають важливе значення при упаковці харчових продуктів в тару: металеву, скляну або іншу. Основою латексних паст можуть служити синтетичні латекси (наприклад, бутадієн-стирольні), натуральний каучук, полівінілхлорид, композиції поліетилену великої густини з поліізобутиленом. Латекс складається з пластифікатору, наповнювачів, емульгатору, стабілізатору та декількох інших компонентів.

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Технологічний процес, вимоги до скляної тари і кришок

4.1. Технологічний процес

Кришки, завантажені в магазини машини, відділяються і подаються по одній в вихідну позицію. Потім подаються пересуваються каретками до позиції де відбувається основний технологічний процес. Підйомний столик-центратор, обертається і піднімає укупорювальний засіб (кришку) в верхнє положення де і відбувається вприскування пасти по найбільшому периметру поля кришки.

Вприскування пасти здійснюється за допомогою пастонакладальної головки.

Після обертання (два оберти), кришка опускається з підйомним столиком-центратором на вихідну позицію, і кареткою переміщається на позицію вивантаження на ланцюговий транспортер сушильної печі, де піддаються термообробці протягом 5...15 хвилин при 100...240° С. Паста подається на пастонакладальну головку з бака за допомогою стисненого повітря від компресора. Надмірний тиск повітря створюється компресором.

4.2. Скляна тара

Скло вважається другим після бронзи матеріалом, створеним руками людини більше 5000 років тому. Нова технологія виготовлення скляних виробів методом дуття з'явилася у 200 р. до н.е. Скло спочатку стало атрибутом королівських дворів, а потім важливим елементом розвитку торгівлі. Воно продовжує відігравати значну роль у нашому житті й сьогодні (пляшки, банки, ампули тощо).

Скло має ряд особливо цінних переваг: •

хімічна нейтральність забезпечує збереження харчових продуктів без суттєвих змін;

• прозорість особливо цінна для деяких харчових продуктів, хоча вимагає додаткового захисту від дії світла; для більшості видів;

• міцність та стійкість до навантажень забезпечує розливання, закупорювання, в окремих випадках — вакуумування;

• стійкість до внутрішнього тиску дає змогу випускати газовані напої та аерозольні товари;

• стійкість до нагрівання. Скло витримує температуру до 500 °С, хоча різка зміна температури не повинна бути надвеликою та швидкою. Значна кількість

									Арк.
									5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

товарів фасується в нагрітому стані або після фасування проводиться їх стерилізація.

Серед недоліків скла можна виділити крихкість та велику питому вагу. За останні роки маса скляних пляшок та банок значно зменшилася, проте транспортні витрати порівняно вищі, ніж в інших упаковках.

Для скла характерні технологічні властивості (в'язкість, поверхневий натяг, кристалізаційна здатність) та експлуатаційні (оптичні, термічні, хімічні та механічні).

Згідно з гідролітичною класифікацією існує п'ять класів скла:

I клас — скло, яке не розчиняється водою (кварцове скло);

II клас — стійке скло (хіміко-лабораторне скло та окремі види тарного скла);

III клас — тверде апаратне скло (більшість тарного скла та промислове скло);

IV клас — м'яке апаратне скло;

V клас — нестійке скло (легко розчиняється у воді).

Для виробництва тарного скла використовуються такі основні матеріали — кварцовий пісок, сода, сульфат, доломіт, вапняк, глинозем, польові шпати. Допоміжними матеріалами при виробництві скла є: освітлювачі, знебарвлюючі речовини, барвники, окиснювачі, відновлювачі.

Виробництво тари зі скла в Україні має давні традиції. На її території розміщено 68 підприємств, які включають близько 150 скловидних печей, загальною потужністю майже 1 млн т скломаси на рік. Наприкінці 80-х років в Україні вироблялось 2,2—2,3 млрд умовних (у перерахунку на 0,5 л) пляшок та банок.

Склотарна галузь помітно розвивається завдяки підвищенню попиту на пиво і лікєро-горілчані вироби. Важливим стимулом у цьому можна вважати визначеним фактором покупки безпеку для здоров'я споживача, а екологічні аспекти тари і упаковки віднесені до першочергових пріоритетів вибору.

Загальний обсяг ринку склотари в Україні становить приблизно 628 тис. т у натуральному вимірі або 147 млн \$ у грошовому.

Основним споживачем склотари в нашій країні є харчова промисловість, частка якої досягає 94 % (591 тис. т) обсягу ринку в натуральному і 85 % (125 млн \$) у грошовому вимірі. Друге місце за обсягом споживання займає тара для медичної промисловості з показниками, відповідно, 4 % (23,9 тис. т) і 11,2 % (16,4 млн \$). На парфумерне скло припадає всього 1,3 % обсягу ринку в натуральному виразі (рис. 4.1)

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво склотари в Україні, 2013—2014 рр.

Таблиця 1

Виробник	Виробництво склотари в I кварталі 2003р., млн шт.	Частка, %	Виробництво склотари в I кварталі 2004р., млн шт.	Приріст/спад, %	Частка, %
ВАТ «Гостомельський склозавод»	65,1	14,5	74,6	15	11,8
ТОВ «Бучанський завод склотари»	33,5	7,44	69,2	107	11
ЗАТ «Укрсклопром»	81,5	18,1	66,1	-19	10,4
ЗАТ «Консюмерс-Скло-Зоря»	42,9	9,5	55,4	29	8,7
ЗАТ «Керченський скляний комбінат»	0,0	0	50,3	—	8
ВАТ «Рокитнянський скляний завод»	37,0	8,22	50,1	35	7,85
ТОВ «Вольногорське скло»	24,6	5,5	46,1	87	7,3
ЗАТ «Костопільський завод скловиробів»	18,2	4	45,9	152	7,25
ЗАТ «Київський склотарний завод»	31,4	6,67	44,1	40	6,9
ВАТ «Біомедскло»	19,3	4,3	24,0	24	3,8
ТОВ «Торгова компанія «Кристал»	13,3	2,95	22,8	71	3,6
ВАТ «Пісковський завод скловиробів»	30,4	6,75	20,7	-32	3,3
ТОВ «Артемівський завод скловиробів»	14,4	3,2	17,1	19	2,7
ВАТ «Симферопільський склотарний завод»	9,9	2,2	15,1	53	2,4
ТОВ СПП «Скло»	13,2	2,9	14,4	9	2,3

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

8

Закінчення табл. 1

Виробник	Виробництво склотари в I кварталі 2003р., млн шт.	Частка, %	Виробництво склотари в I кварталі 2004р., млн шт.	Приріст/спад, %	Частка, %
ТОВ «Південно-українська скляна компанія»	8,4	1,87	8,2	-2	1,3
ТОВ «Рогачинський»	3,6	0,8	7,7	114	1,2
ТОВ «Парфумерно-косметичний комбінат «Росо»	0	0	1,4	-	0,2
ТОВ ПКБ «Биковське скло»	3,4	0,76	0	-	0
ТОВ ПКБ «Свалява-скло»	0,2	0,04	0	-	0
Усього	450,3	100	633,2	41	100

Значну питому вагу в тарообігу займає скляна тара. Скляною тарою називають групу скляного посуду, яка призначена для фасування, транспортування, зберігання і використання при споживанні різних продуктів. Скляна тара є незамінною для упакування багатьох харчових продуктів і напоїв.

За призначенням скляну тару поділяють на: пляшки для харчових продуктів, банки для харчових продуктів, пляшки і банки для дитячого харчування, пляшки і банки для товарів побутової хімії, банки і флакони для парфумерно-косметичної продукції, тара скляна для лікарських засобів.

Широкогорла скляна тара виготовляється із знебарвленого, напівбілого, забарвленого скла. До неї належать такі види тари:

Тара для харчових продуктів із знебарвленого або напівбілого скла.

									Арк.
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

1. Пляшка для розливання пастеризованого молока і молочних продуктів під закупорку алюмінієвим ковпачком і комбіновану закупорку картонним кружком або алюмінієвим (тип XII, номінальна місткість 1000 мл, 500 мл і 250 мл).

2. Баночка для розливання простокваші під комбіновану закупорку картонним кружком або алюмінієвим ковпачком (тип XIII, номінальна місткість 200 мл).

3. Пляшка широкогорла для консервів (СКО — 58-2, номінальна місткість 500 мл).

4. Склянка для консервів (СКО — 70-1, номінальна місткість 200 мл).

5. Банка для консервів (СКО — 58-1, номінальна місткість 200 мл).

6. Банка для консервів (СКО — 83- 5, номінальна місткість 350 мл).

7. Банка для консервів (СКО — 83-1, номінальна місткість 500 мл).

8. Банка для консервів (СКО — 83-2, номінальна місткість 1000 мл).

9. Бутлі для консервів (СКО — 83-6, номінальна місткість 2000 мл).

10. Бутлі для консервів (СКО — 70-2, номінальна місткість 3000 мл).

11. Бутлі для консервів (СКО — 83-3, номінальна місткість 3000 мл).

Для розфасовки герметично закупорених консервованих продуктів використовують скляні банки і балони. Вінчики горловини виготовляють трьох типів:

1 — обкатний;

2 — обжимний;

3 — різьбовий.

Умовні позначення банок складаються з позначення типу, діаметра вінчика горловини і місткості (табл. 2).

										Арк.
										10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Місткість і умовні позначення банок для консервів вітчизняного та імпортного виробництва

Таблиця 2

Вітчизняні банки			Імпортні банки			
Номінальна місткість, мл	Номер вінчика горловини	Максимальна маса 100 шт., кг	Умовні позначення	Номінальна місткість, мл	Маса 100 шт., кг	Конфігурація вінчика горловини
100	58	11	Б-1-83	345	21*1,5	Заокруглена з круговим виступом — карнизом
200	58	15	Б-2-83	500	26 ± 2,0	
350	68	18	Б-3-83	780	38 ± 2,0	
350	82	19	Б-1-70	386	22, 511, 5	
500	82	25,5	Б-2-70	850	52 ± 2	Пряма, циліндрична
650	82	30				
800	82	33				
1000	82	41				
2000	82	75	В-183	786	41+2	Пряма, циліндрична
3000	82	96				
5000	82	120				
5000	100	135				
10000	82	240				

Згідно з нормативною документацією маркування скляної тари включає:

- відбиток товарного знака підприємства-виробника;
- номінальну місткість (л);
- рік виготовлення виробу (дві останні цифри).

Маркування може містити додаткову інформацію про номер форми і вказівки щодо належності до національного стандарту на скляну тару.

Маркування наносять у вигляді відбитку на дно або нижню частину корпуса в місцях переходу дна в стінку скляної тари (рис. 3).



Рис. 2 Маркування скловиробів
1 — рік виготовлення; 2 — торговий знак;
3 — місткість; 4 — номер форми

На тарі, призначеній для рибної, парфумерної, косметичної і медичної продукції, маркування не обов'язкове. Відвантажують пляшки однакової місткості, запаковані у рогожні кулі з перестильним сухим пакувальним матеріалом — сіном, стружкою, або укладені рядами з обов'язковим перекладанням сухим пакувальним матеріалом кожні 2-3 ряди.

При відвантаженні пляшок, укладених рядами у критих вагонах, дверні прорізи вагонів обов'язково розшивають пиломатеріалом, а простір між дверними прорізи і останніми рядами пляшок щільно заповнюють сухим пакувальним матеріалом.

Скляна тара місткістю до 1000 мл пакується в картонні або в дерев'яні ящики, в які вкладають контрольні талони, де вказують завод-виробник, тип тари, дату виготовлення, номер зміни і номер машини.

Скляну тару місткістю від 1000 до 3000 мл пакують у дерев'яні ящики-клітки або транспортують без упаковки, але на горло тари накладають захисні ковпачки.

Допускається відвантаження консервної скляної тари з укладанням у штабелі рядами з обов'язковим перестиланням сухим пакувальним матеріалом: тару місткістю до 1000 мл — через кожні 3 ряди, місткістю понад 1000 мл — через кожний ряд.

Існує ряд технологій, які направлені на поліпшення стандартних властивостей скла. У наші дні скло значно легше і міцніше, ніж у минулому. Деякі виробники починають використовувати полімерні покриття для поліпшення його базових властивостей. Американський концерн запровадив нову технологію, завдяки якій за рахунок міцного зовнішнього шару скло стало

									Арк.
									12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

на 20 % стійкіше. При цьому економиться значна частина матеріалу, 10—20 % електроенергії, яка використовується при його виготовленні, здешевлюється транспортування через зниження маси склотари. Пляшки зберігають свою конкурентоспроможність за рахунок оригінальної форми, кольору, привабливої етикетки.

Багато виробників скла акцентують увагу на своєрідній природі скла. Ряд фірм наносять кольорові, екологічно чисті покриття на склотару за допомогою трафаретного або штапового друку. Цей метод переважно використовується для створення ювілейних або рекламних пляшок для пива. Він може бути використаний і для перетворення «стандартної» пляшки для пива в ексклюзивну.

Німецька фірма «Бесо Сіаз» пропонує наносити на пляшку до 4 керамічних кольорів і отримувати такі візуальні ефекти, як матовість, прозорість. При цьому тара не тьмяніє навіть після багаторічного використання.

Для скляної (оборотної) тари перспективною є «змивна» самоклейна етикетка з полімерної тари, яка наноситься за допомогою клею на водяній основі. Ці етикетки витісняють «пряме» нанесення друку на тару.

Європейський ринок склотари через високу вартість транспортування скла поділений на регіони. Україна має певні досягнення у виробництві якісної склотари. Для фасування вина використовують скляні пляшки різної місткості (0,5—1,5 л) і форм, а також бутлів великих розмірів, обплетених лозою, і з ручками. Великі скляні бутлі встановлюють у металеві для можливості огляду продукції. Пляшки місткістю 1,0 та 1,5 л з темно-зеленого скла повинні витримувати внутрішній тиск 0,8 МПа, пляшки місткістю 0,8 л для шампанського тиражного виробництва — 1,7 МПа, а для резервування вин — 1,4 МПа.

Заводи шампанських вин України вишуковують можливості випуску продукції у склотарі місткістю від 0,2 до 6 л і більше як сувенірної.

Однією з позицій Державної програми розвитку тари і пакувальних матеріалів в Україні є організація виробництва скляної тари і закупорювальних засобів типу «твіст-офф», які позначені у вітчизняній нормативній документації «тип III». Ця тара призначена для розфасовування консервів як дитячого, так і загального призначення.

Наступним етапом є організація виробництва тари і закупорювальних засобів типу «ПТ». У світовій практиці їх використовують при виробництві консервів дитячого харчування. Горловина скляної тари типу «ПТ» виконана у вигляді циліндра, який переходить у верхній частині в легко звужуючий зрізаний конус. На боковій поверхні циліндра нанесена неглибока багатохідна різьба. Початок кожного наступного витка різьби перекриває попередній. Торцева

									Арк.
									13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

поверхня кінчика горловини плоска, що забезпечує герметизацію при закупорюванні. В Україні для організації виробництва нової скляної тари і закупорювальних засобів типу «ПТ» затверджено нормативні документи, в яких цей тип тари позначений «тип IV» (ТУ У 46.72.153.98 «Банки скляні для консервів з вінчиком горловини типу IV («ТП»)).

Для зниження маси скляної тари, оперативного переходу одного виду асортименту до іншого необхідно впровадити нове покоління склоформуєчого обладнання, зокрема лінійно-секційні машини типу ІС.

У найближчі роки планується на Херсонському заводі скловиробів запустити в експлуатацію цех з виготовлення склотари для пакування продуктів дитячого харчування на трьох лініях ІС потужністю 135 млн на рік. Намічено реконструювати виробництво тари, зокрема пляшок, на Костянтинівському й Херсонському заводах скловиробів, Писківському й Рокитнянському склозаводах, упровадити 4 лінії ІС. Таким чином, випуск сучасної тари зросте в 1,7 раза порівняно з нинішніми обсягами.

Скляна тара випускається широкого асортименту і місткості. Основне місце належить пляшкам і банкам, а також менш поширеним видам тари. Скляна упаковка залишається важливою тарою для харчових продуктів і напоїв унаслідок гігієнічності, декоративності і зручності споживання продукту. У Великобританії за останні роки цій тарі приділяється особлива увага, організовано навіть фірму Glasspac для інтенсифікації досліджень і практичного використання нових розробок у галузі склотари. Завдяки інтенсивній роботі вдалось значною мірою пом'якшити недоліки скляної тари, підвищити її міцність і знизити витрати скла. Зараз десятки фірм Великобританії випускають міцну, полегшену, вишукану склотару і ефективно утилізують використану. Найбільша із фірм Rockware Glass випускає до 2,4 млрд одиниць скляної тари на рік, забезпечуючи значну частину потреби країни та експортних поставок продовольчих товарів. Фірма Vetropack є однією із провідних з виготовлення скляної тари. Свої зусилля вона спрямовує на зменшення маси при оптимізації пляшок і збереження їх міцності. Щороку вона поставляє на ринок понад 50 нових виробів. Фірма Saint-Gobain Oberland AG створила спосіб проектування скляних упаковок згідно з побажаннями клієнтів. Вільно вибрані параметри конструкції з'єднуються в уніфікованому вузлі у загальну картину. При цьому виникають багаточисельні можливості для створення нової конструкції: від підбирання горловини, різних можливостей закупорювання до структури поверхні скла.

У Німеччині розглядається можливість виготовлення із скла широкого асортименту пляшок будь-якої форми і кольору з привабливим зовнішнім

									Арк.
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

виглядом, використання яких сприяє більш успішній реалізації продукції, порівняно з упаковками із пластиків, картону і металу. Колір пляшок може бути найрізноманітнішим, починаючи від кобальтового синього до рубіново-червоного. За результатами опитування у більшості районів Німеччини, 38 % опитаних надають перевагу пляшкам із безколірного скла, 21 % — пляшкам із зеленого скла, 14 % — із синього скла (надають перевагу жителі південних районів).

Німецька фірма «Rastal GmbH & Co» випускає скляні пляшки декоративної форми і різної місткості для напоїв. Досліджено, що завдяки привабливому зовнішньому вигляду цих пляшок прискорюється збут напоїв, незважаючи на порівняно високу ціну. Крім того, завдяки невеликим розмірам пляшок полегшується зберігання напоїв. Запатентовано програму перевірки пустих пляшок з використанням модульних секцій. Використання цих секцій дає змогу прискорити перевірку пустих пляшок для багаторазового використання. Вони відрізняються компактністю і для їх розміщення потрібно невелику площу. В них можна перевірити габарити, розмір горловин і чистоту та вміст сторонніх матеріалів. Продуктивність секцій досягає 65 тис. пляшок/рік.

СП «Фоліо Плюс» випускає національну керамічну фігурну посудину для спиртних напоїв «куманець», яка використовується як прикраса і є основою для виготовлення пляшок певних марок горілки. Розроблений комплект складається з етикетки і коробки.

Коробку виготовляють із картону Alaska і вона має вставку із мікрографокартону, яка служить для укріплення конструкції. Особливістю упаковки є наявність гарячого тиснення фольгою, конгреву, UV-лакування. Етикетка водночас виконує функцію контр етикетки, читається на просвіт крізь задню стінку пляшки і віддрукована на прозорій плівці Orakal.

Дефекти банок і вади скла

Скло може мати низку специфічних дефектів, які негативно впливають на якість тари (табл.3).

1. Посічення — мікроскопічна тріщина, яка має характерний дзеркальний блиск (утворюється у розпеченому склі. Як правило, не має тенденції до мимовільного росту).

2. Бульба — газове включення, що утворює порожнину в товщі скла (бульби бувають сферичні, видовжені, відкриті, закриті, прозорі або покриті тонкою білуватою плівкою).

									Арк.
									15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

Дефекти скла і їх вплив на тару

Таблиця 3

Дефекти скла	Характеристика і вплив на тару
«Непровар»	Неоднорідність скла, включення у склі. Знижує механічну міцність і термостійкість тари
«Рух»	Кристалізація скла: малопрозорі ділянки в склі, роблять його неоднорідним. Знижує механічну міцність і термостійкість при транспортуванні тари
Шлір	Скловидні включення круглої форми у вигляді напливів, прозорі, часом забарвлені. Знижується механічна і термічна стійкість тари
Свілі	Неоднорідність скла — групові або окремо розміщені прямі чи зігнуті нитки. Груба свіль помітна неозброєним оком. Знижується механічна міцність і термостійкість тари
Каміння	Кристалічні непрозорі включення. Знижується механічна і термічна стійкість тари
Бульбашки	Газові включення у склі. За формою бувають сферичними, овальними або витягнутими у вигляді ниток. Погіршується зовнішній вигляд тари. Глибинні не впливають на міцність, поверхневі призводять до бою тари, а внутрішні — до попадання скла в продукт
«Мошка»	Найдрібніші пухирці у склі — групові або розкидані. При великій кількості «мошка» погіршує зовнішній вигляд виробу

При виробництві скляної тари можуть виникати різноманітні дефекти (табл. 4).

Дефекти, які утворюються при виробництві скляної тари

Таблиця 4.

Дефекти	Характеристика
Посічка	Тонка волосяна тріщина. Може бути точкова і довжиною декілька сантиметрів, поверхнева, глибинна
Підпресовка	Надлишок скла, який утворюється на швах і виступаючий гребінець, валик або куток, підпресовка на вінчику горла заважає миттю і закупорюванню тари, а також для закриття кришок, що зумовлює попадання скла в середину тари або в продукт, збільшується бій при закупорюванні; знижує герметичність закупорки. Грубі шви погіршують зовнішній вигляд тари.
Стрілки	Відтягнуті гострі виступи скла у вигляді стрілок і ниток на внутрішній поверхні тари
Нерівномірний розподіл	Різна товщина стінок тари: потовщення окремих ділянок, залив дна або потоншення стінок — придутості
Надщербленість	Відколювання шматочка скла на якій-небудь ділянці виробу. Збільшується бій при закупорюванні, порушується герметичність, знижується її міцність
Складки	Порушення гладкої поверхні тари у вигляді розриву поверхні плівки скла з нерівно оплавленими краями. Складки розміщуються на поверхні тари. Погіршується зовнішній вигляд виробу, а міцність знижується. Складка на вінчику горла може порушувати герметичність упаковки
«Сітка-павутинка»	Найдрібніші бульбашки, розміщуються у вигляді сітки. Погіршується зовнішній вигляд, міцність не змінюється, порушується герметичність закупорки
«Кованість»	Негладка, дещо покороблена поверхня, що має вигляд окремих заокруглених граней
Деформація тари. Порушення геометричної форми.	

Підготовка скляної тари

Скляна тара (банки, пляшки) випускається місткістю від 0,2 до 10 л. Банки мають бути прозорими. Способи закупорювання їх різні, але найпоширеніший спосіб СКО (скляна, консервна, обтиск-на) — це жерстяними лакованими кришками з гумовими кільцями для ущільнення. Цей спосіб закупорювання надійний, однак продуктивність заочувальних машин низька.

Спосіб закупорювання СКН (скляна, консервна, натискна) поєднується із створенням вакууму, внаслідок чого гумове кільце затискається між кришкою та банкою.

Спосіб СКГ (скляна, консервна, гвинтова) передбачає наявність гвинтоподібних виступів на банці та гвинтоподібних канавок на кришці. Використовують для закривання консервів, які стерилізуються при температурі до 100 °С.

Підготовка тари до консервування складається з її інспектування, за якого вибраковують банки з будь-якими дефектами — напливами, деформовані, з тріщинами. Потім тару перевертають догори дном, щоб видалити рештки скла. Тару нову і повторного використання не слід змішувати. Якщо тара зберігалася у холодному приміщенні, перед миттям її обігривають, витримуючи при тем-пературі 15 - 20 °С.

Тару миють в окремому приміщенні, ізольованому від виробничого цеху, але яке знаходиться поряд з відділенням для фасування продукції. Скляні банки миють на банкомийних машинах різних типів (СП-60М, СП-70, СП-72), призначених для миття скляних ба-нок місткістю 500, 800 та 1000 мл з діаметром вінця 82 мм. Продук-тивність машин 3000 банок за годину. На машині СП-72 можна також мити банки місткістю 6500, 2000 і 3000 мл продуктивністю 1200 банок за годину.

Усі банкомийні машини працюють приблизно в такому режимі: відмочування забруднень у воді при 45 °С протягом 1,64 — 2,78 хв, відмочування забруднень у розчині лугу при 80 °С упродовж 3 — 3,8 хв, шприцювання лужним розчином з температурою 80 °С — 0,45 — 0,84 хв, шприцювання зворотною водою з температурою 85 °С — 0,45 - 1,68 хв, шприцювання чистою водою — 0,28 - 0,42 хв. Трива-лість окремих процесів залежить від марки машини та місткості банок.

Технологічний процес починається з подавання банок конвеєром на стіл завантаження, а потім у гнізда носіїв (тримачів). Тримачі основного конвеєра з банками переміщуються в першу водяну (відмочувальну) ванну. Перебуваючи на петлі переходу з першої ванни до другої, вода з банок виливається у першу ванну, а потім банка занурюється у мийний розчин другої ванни. Далі тримачі з банками рухаються вгору по похилій і двічі шприцюються мийним розчином. На верхній ділянці тримача тара знову

									Арк.
									19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

шприцюється з трьох позицій: всередину та з двох боків зовні водою з температурою 40 — 45 °С, а потім двічі всередину та зовні чистою водою з температурою 50 - 55 °С. Під час руху до виштовхувачів вода стікає з банок, а потім виштовхувачі ставлять їх на конвеєр.

Процес миття відбувається в результаті комплексної дії різних фізико-хімічних факторів: змочування, набрякання, пептизації частинок, що забруднюють тару, температури, активності та гідродинамічної дії мийних рідин на поверхню банок. Відмивально-шприцювальні машини оснащені фільтрами для мийної рідини та насосами. На першій стадії шприцювання відбувається більш активним потоком води, ніж на другій, — просто змивання.

Основні мийні засоби — їдкий натр, тринатрійфосфат та рідке скло (на 1,5 тис банок витрачають близько 1 кг їдкого натру, 0,5 кг тринатрійфосфату або до 100 г рідкого скла).

Вимоги до якості миття. Для видалення різних плям із скляної тари використовують мийні засоби. Так, для зняття нежирних плям банки мийуть 6,5 %-м розчином їдкого натру, 3 %-м — тринатрійфосфату, 0,5 %-м — їдкого скла, а для зняття жирних плям — відповідно 30 %, 15 % та 2 %-м розчинами. Мийна суміш має 7 номерів.

Якщо миття не забезпечує бактеріальної чистоти, то проводять дезинфекцію вимитої тари розчинами хлорного вапна або хлораміну, нагрітих до 50 °С. Витримка 1—2 хв. Апарат для дезинфекції складається з ванни, конвеєра й витяжного зонта. Після дезинфекції банки шприцюють чистою водою.

Вимиту тару обробляють парою тоді, коли у процесі миття не забезпечується належна її чистота. Після ошпарювання температура банки має бути не нижче 80°, а різниця температур склотари і продукції — не більше 30 °С.

Після миття й ошпарювання проводять візуальне інспектування тари, під час якого виявляють погано помиту тару, банки з щербинками та іншими дефектами, непомітними на брудній тарі. Крім інспектування вибірково контролюють якість санітарної обробки тари. Безпосередньо перед наповненням відбирають 10 банок: 5 — для визначення фізичної чистоти, 3 — для встановлення бактеріальної забрудненості, 2 — для перевірки залишків мийних та дезінфікуючих засобів.

Фізичну чистоту внутрішньої поверхні визначають так: у банку заливають 10 — 50 мл забарвленого розчину (10 г фенолу, 10 мл гліцерину, 2 г основного фуксину на 300 мл води). Розчин рівномірно розподіляють по внутрішній поверхні банки. Банка відповідає вимогам чистоти, якщо після нанесення

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4.3. Закупорювальні засоби

Закупорювальні засоби найбільш різноманітні для скляної тари і випускаються широкого асортименту. Їх класифікують за технологічними і конструктивними ознаками, що включають кілька рівнів, а деякі з них деталізовані на підрівнях. За рівнями виокремлюють:

призначення, використаний матеріал, способи закупорювання, способи відкривання, ущільнення горловини скляної тари.

За призначенням закупорювальні засоби поділяють на чотири групи: для продуктів, які пастеризуються, стерилізуються, не підлягають тепловому обробленню після закупорювання та універсальні.

За використаним матеріалом закупорювальні засоби можуть бути металевими або неметалевими. Металеві використовують для продуктів, що стерилізуються або пастеризуються. Вони мають ущільнюючі прокладки (УП) у вигляді окремих деталей (кілець, дисків тощо), закріплених у корпусі, або об'ємне покриття з ущільнюючих полімерних паст (УПП), нанесених на відповідну поверхню. Теплостійкі синтетичні полімери часом можуть замінити металеві.

Продукти, які не підлягають тепловому обробленню, закупорюються металевими або неметалевими засобами. Останні виробляють із синтетичних полімерів (поліетилен, поліпропілен, полістирол та інші) і корка.

Синтетичні закупорювальні засоби бувають з ущільнюючими прокладками і без них. Засоби без прокладок мають ущільнюючі елементи (конуси, кільця, губки тощо), які виконують функцію прокладок.

Природні закупорювальні засоби застосовують без ущільнюючих прокладок, оскільки вони можуть мати ущільнюючі елементи, наприклад, зворотний конус у корковій шампанській пробці.

Деякі металеві закупорювальні засоби бувають універсальними і використовуються для будь-яких харчових продуктів. При цьому важливо враховувати властивості ущільнюючих прокладок. Наприклад, якщо прокладку кришки «твіст-офф» виготовлено з пластизолу відповідної марки, призначеного для пастеризованих продуктів, то таку кришку можна використати тільки для продуктів, які пастеризуються або не підлягають тепловому обробленню після закупорювання.

За способом закупорювання скляної тари групують необхідні засоби. Розрізняють чотири способи закупорювання: гвинтовий, натискувальний, обтискувальний та обкатний.

									Арк.
									22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

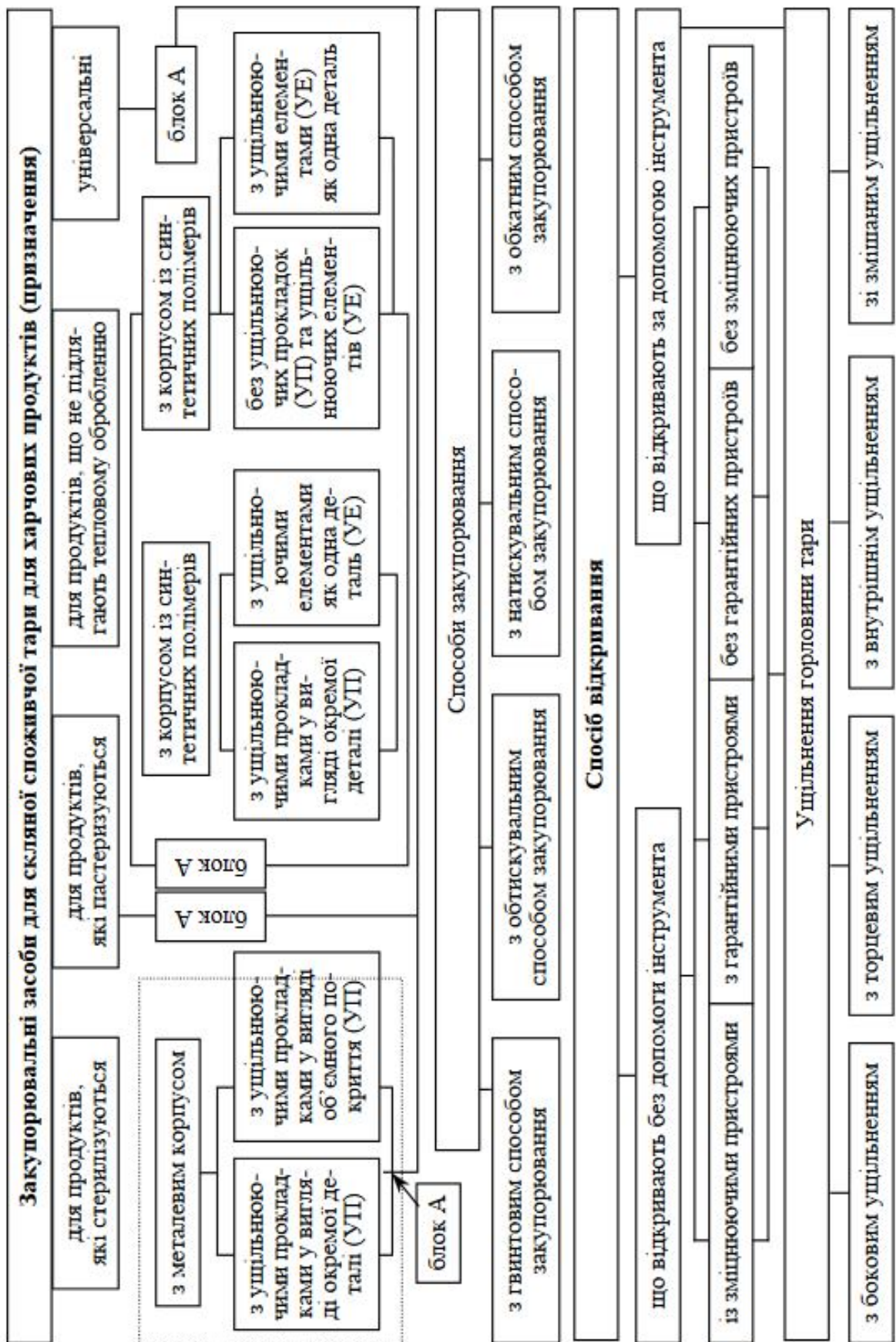


Рис. 3

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

Виходячи із системної класифікації можна ввести деякі узагальнюючі критерії порівняльної характеристики закупорювальних засобів. Одним з таких критеріїв вважається коефіцієнт ущільнення скляної тари:

$$K = \frac{S_{II}}{S_0}$$

де S_{II} — площа поверхні вінця, що ущільнюється, m^2 ;

S_0 — площа внутрішнього отвору горловини, m^2 .

Користуючись коефіцієнтом ущільнення, можна порівнювати між собою різні закупорювальні засоби щодо ступеня поверхневого охоплення горловини скляної тари ущільнюючими елементами.

Наступним критерієм може бути тиск ущільнюючої прокладки, який створює закупорювальний засіб, або тиск самого закупорювального засобу на поверхні горловини P .

Для кришок «твіст-офф», кронен-пробок, гвинтових алюмінієвих ковпачків, корків, поліетиленових пробок та інших тиск ущільнюючої прокладки визначається жорсткістю матеріалу корпусу закупорювального засобу, а для металевих — ще й способом закупорювання. Для кришок «твіст-офф», виготовлених з консервної жерсті зі значною жорсткістю, тиск ущільнюючої прокладки визначають величиною моменту, що загвинчує. Він створюється гвинтовим способом закупорювання та глибиною вакууму в банці, оскільки закупорювання відбувається на паровакуумних машинах. Для кронен-пробок із консервної жерсті тиск ущільнюючої прокладки визначається тиском, створеним обтискним закупорювальним кільцем, яке рухається вниз під час обтискувального способу закупорювання.

Кришки «омнія», «пано», «альфа-панк» закупорюються обтискувальним способом. При цьому нижня частина боковини кришки, виготовленої з тонкого алюмінієвого прокату, точковим обтиском трохи підгинається під кільцевий бортик на горловині банки.

Сама по собі така закупорка не може забезпечити надійного притиснення ущільнюючої прокладки до поверхні горловини банки. Закупорювання на паровакуумних машинах дає змогу істотно підвищити тиск ущільнюючої прокладки на поверхню горловини і його визначає глибина вакууму в банці.

Обидва ці критерії характеризують надійність герметизації тари. Якщо коефіцієнт ущільнення тари помножити на тиск ущільнюючої прокладки,

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

матимемо узагальнюючий критерій V , який називають напруженістю закупорювального засобу:

$$V = K \cdot P, \text{Па}$$

Критерій V характеризує напружено-деформований стан закупорювального засобу і всього ущільнення в цілому. Чим більшим тиском і на більшу поверхню горловини діє ущільнююча прокладка, тим більш «напружений» закупорювальний засіб, який створює цей тиск. Разом з тим, чим більше закупорювальний засіб «напружений», тим краще він ущільнює тару й герметизує продукт. Змінюючи напруженість закупорювального засобу, можна впливати на надійність герметизації продукту. Визначивши напруженість різних закупорювальних засобів, можна порівняти їх між собою за надійністю герметизації тари.

З «перенапруженням» закупорювального засобу можлива деформація його елементів, руйнування скляної тари або протискання ущільнюючої прокладки. Визначення цієї межі може дати найбільш прийнятні значення жорсткості матеріалу корпусів закупорювальних засобів та параметрів процесу закупорювання.

На жорсткість корпусів закупорювальних засобів, виготовлених з листових матеріалів, впливає їх товщина. Тому встановлюючи оптимальні значення жорсткості матеріалів, визначаємо їх раціональну товщину і забезпечуємо економію тарних матеріалів.

Завдяки наведеній класифікації можна зробити правильний вибір серед багатьох закупорювальних засобів. Для споживачів вона полегшує вибір скляної упаковки з конкретною продукцією, дає змогу визначитись із технологічним обладнанням для закупорювання та надійністю герметизації, конкретизувати споживні властивості скляної упаковки.

Способи закупорювання тари

Закупорювання — це закривання тари після наповнення продукцією, з метою забезпечення її збереження та створення умов для транспортування і реалізації. Залежно від виду тари важливо підбирати відповідні закупорювальні засоби. Вони вважаються допоміжними пакувальними елементами, за допомогою яких герметизується тара.

Відомі різноманітні закупорювальні засоби, що зумовлено широтою використання тари і способами закупорювання.

Способи закупорювання скляної тари. Традиційним є спосіб закупорювання кришками СКО (скляна консервна обтискна) з використанням закупорювання

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

жерстяних або алюмінієвих кришок з гумовими кільцями, які після закупорювання повинні бути притиснуті до вінчика горловини (рис. 11.10).

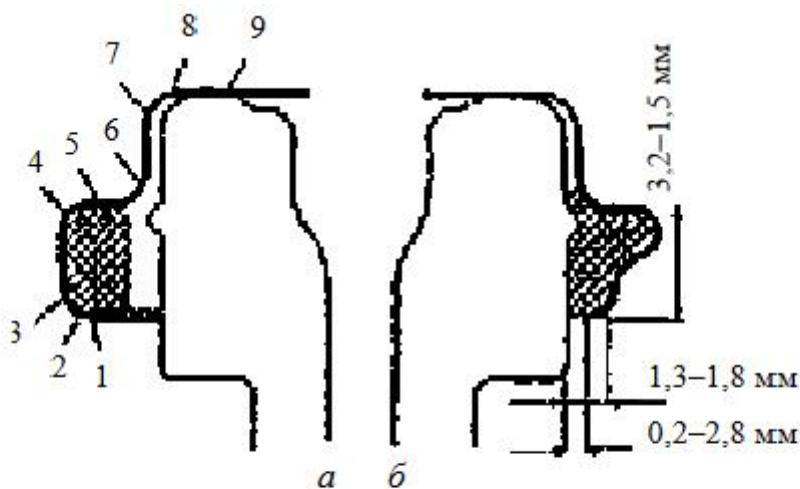


Рис. 4 Профіль кришок СКО до (а) і після (б) закупорювання
1 — плоскість завитка; 2 — радіус завитка; 3 — стінка фланця; 4 — плоскість фланця;
5 — радіус фланця; 6 — стінка витяжки; 7 — радіус витяжки; 8 — радіус витяжки; 9 — дно витяжки.

Він здійснюється на закручувальних машинах обкатним роликом. Цей спосіб забезпечує надійність герметизації під час стерилізації і подальше тривале зберігання продукції.

Разом з тим він має ряд недоліків і незручностей: закупорювання жорстке, у банці залишається повітря, яке негативно впливає на збереження натурального кольору, багатьох біологічно активних речовин і якість продукції. Крім того, продуктивність закручувального обладнання порівняно нижча від інших способів, а для відкриття кришок необхідні спеціальні засоби.

За способу СКК (скляна консервна закупорена кронен-пробками) відбувається обтискування гофрованої частини кришки (спідниця) навкруги горловини пляшки. Закупорювання методом СКН (скляна консервна тара закупорена натискуванням кришки зі вкладеним у неї гумовим кільцем) здійснюється шляхом насаджування кришки під значним тиском на горловину тари, який не приводить до деформації кришки.

За цих способів закупорювання для досягнення герметизації необхідно, щоб між закупорювальним засобом та скляною тарою була герметизуюча прокладка, яка виготовляється із гумових матеріалів і знаходиться між внутрішньою циліндричною поверхнею кришки та зовнішньою циліндричною поверхнею горловини банки.

Досить широко використовують більш прогресивні способи закупорювання скляної тари, такі як «омнія», «фенікс», «єврокап», «твіст-офф», «РТ» тощо. Спосіб

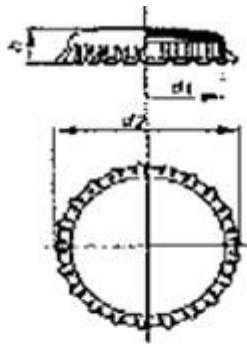


Рис. 7 Закупорювання способом «єврокап»

Під час закупорювання на спеціальних машинах під вакуумом кришка щільно притискається до торця горловини скляної банки. Цей спосіб економічний, забезпечує необхідну герметизацію і легке відкривання кришки. Разом з тим під час транспортування на великі відстані і тривалого зберігання може порушуватись герметичність тари.

Спосіб «твіст-офф» — гвинтовий, забезпечує закупорювання скляної тари жерстяними кришками (рис. 11.14)

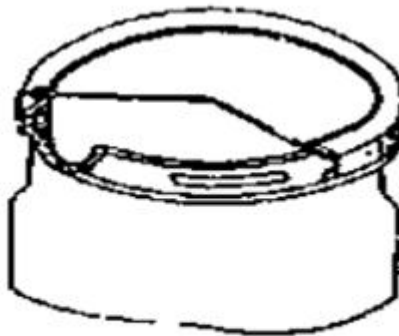


Рис. 8 Закупорювання способом «твіст-офф»

Воно здійснюється обмеженим нагвинчуванням кришки — поворотом на $\frac{1}{4}$ і таким самим поворотом у зворотному напрямку. Кришки з внутрішньої сторони мають ущільнюючу прокладку по периферичній поверхні, яка під час закупорювання лягає на торець вінчика горловини банки, що забезпечує герметичність.

Спосіб «РТ» («прес-он-твіст-офф») — аналогічний способу «твіст». Скляна банка має гвинтовий вінчик горловини, але більш тонку різьбу. Кришки виготовлять із олов'янистої сталі підвищеної твердості з подвійним протягуванням. З обох боків вони покриті спеціальним лаком, а з внутрішньої сторони по кільцю і боковій частині нанесено багатокomпонентну ущільнювальну пасту. Під час закупорювання на спеціальній машині кришка притискається до торця горловини скляної банки з одночасним втискуванням прокладки у різьбу. При цьому в банці створюється вакуум за рахунок пари.

										Арк.
										29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Кришки випускають діаметром 40, 51 і 70 мм (для малих ємностей). Вони виготовляються з контрольною кнопкою вакууму.

Наявність вакууму показує вгнутість кнопки після закупорювання, стерилізації та під час зберігання продукції. Відкривання банок здійснюється відкручуванням, яке фіксується відповідним клацанням і кнопка стає випуклою. Цей спосіб забезпечує більш надійну герметизацію, високий рівень якості продукції і дає змогу застосовувати автоматичні паро вакуумні машини продуктивністю до 800—1000 банок за хвилину. Недоліком цього способу вважається підвищені вимоги до скляної тари, прес-форм і калібрів. Під час виробництва кришок необхідна точність нанесення пасти і розміщення контрольної кнопки. Цей спосіб застосовується переважно у виробництві продукції дитячого харчування і спеціального призначення.

Паро вакуумний спосіб закупорювання скляної тари з використанням кришок типу «твіст-офф» є найбільш поширеним у розвинутих країнах. Для нього розроблено спеціальну технологію виготовлення кришок, обладнання і скляної тари. Скляні банки повинні виготовлятися тільки з прозорого скла за сучасними технологіями і дизайном відповідно до діаметру кришок. Кришки виготовляють із олов'янистої жерсті товщиною 0,155—0,22 мм підвищеної твердості, внутрішня і зовнішня поверхня їх покривається спеціальними лаками або емалями. На периферичній поверхні наноситься ущільнювальна паста шаром рівномірної товщини (пластизоль), яка повинна бути стійкою до термічного впливу під час стерилізації продукції. Зовнішня поверхня кришок може бути кольоровою, а також з логотипом. Кришки поділяються за конструкцією і розмірами на п'ять основних типів: за зачепами — 4, 6, 8; за групами — для пастеризованих, стерилізованих, комбінованих продуктів і агресивних середовищ. Кришки повинні бути стійкими до питної води: 60 хв для стерилізованої продукції при температурі 121 °С і пастеризованої — при температурі 100 °С, а також під час хімічних випробувань згідно з ТУ. Термін зберігання кришок при плюсовій температурі може досягати одного року. Паро вакуумна технологія найбільше застосовується під час виробництва фруктоовочевих, молочних консервів, майонезу, пресервів із морепродуктів.

Розширюється застосування металевих кришок типу «твіст-офф» та «прес-он твіст-офф». Вони не пропускають повітря все-редину упаковки і гарантують герметичність упродовж терміну зберігання продуктів, закритих у скляну тару, та знімаються без інструмента. При повторному закриванні кришки таких типів за-безпечують повну герметичність, мають попереджувальну кнопку, яка гарантує недоторканість продукції на шляху від виробника до споживача.

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

У світовій практиці найбільш розповсюдженим способом заку-порювання скляних банок і пляшок, що характеризуються високими бар'єрними властивостями до дії кисню повітря і стійкі до складни-ків харчових продуктів, вважають паро вакуумний спосіб з викорис-танням кришок «твіст-офф». Для цього способу розроблено спеціа-льно технологію виготовлення обладнання, кришок і тари. Кришки виробляють із лудженої жерсті 0,155—0,22 мм підвищеної жорст-кості, внутрішню і зовнішню поверхню яких покривають спеціальними лаком або емаллю. На периферійну частину внутрішньої поверхні наносять ущільнюючу пасту (пластизоль), яка повинна бути стійкою до дії високих температур під час термічного обробітку продукції. При цьому важливо забезпечити шар пасту рівномірним по товщині, без розривів, відшарувань і деформацій. Зовнішня поверхня кришок буває кольоровою, а також із логотипом.

За конструкцією кришки «твіст-офф» поділяють на п'ять типів:

«R» — Regular — стандартна кришка загальною висотою до 10 мм;

«S» — Step — кришка з гумовою прокладкою та рельєфом усередині;

«F» — Fluted — кришка із заглибленням по внутрішньому краю для зручності відкривання;

«B» — Safety Button — кришка зі спеціальним заглибленням у середині з її внутрішньої сторони для візуального і акустичного контролю якості (наявність вакууму);

«M» — Medium — кришка середньої глибини загальною висотою 13 мм;

«D» — Deep — глибока кришка загальною висотою до 15 мм;

«P» — PT (PTA/PTR) — кришка без упорів для закриття з виключенням обертання під час пастеризації або стерилізації. За упорами їх поділяють на 4, 6, 8 шт.; за групами — для пастеризо-ваної, стерилізованої та продукції з агресивним середовищем.

Кришки зі вставленими в них вкладишами для індукційного запаювання можуть встановлюватися на різні види тари, у тому числі на контейнери.

Машини для індукційного запаювання мають два основні вуз-ли: джерело енергопостачання та індукційну головку. Електрич-ний генератор як джерело енергопостачання, поставляє високочастотний струм в індукційну головку. Остання концентрує його в необхідній кількості.

Індукційне запаювання попереджує попадання кисню і вологи всередину упаковки, завдяки чому зберігається свіжість і аромат продукції, можливе значне збільшення тривалості її зберігання. Запаювання горловини

									Арк.
									31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

фольгою виключає проті-кання продукції під кришкою навіть при зовнішньому тиску на пляшку. Принцип індукційного методу герметичної упаковки полягає в такому. Після заповнення тари і її закупорки кришки пляшок або банок зі вставленим металізованим вкладишем ко-роткочасно поміщають в індукційне електромагнітне поле. Під його дією відбувається безконтактний розігрів металізованого шару. За рахунок нагрівання фольги розплавляється зварювальний шар і утворюється міцне з'єднання вкладиша з ребром горловини тари.

4.4. Матеріали паст.

Ущільнюючі паста повинні бути нейтральні по відношенню до вмісту консервних банок; неприпустимі в їх складі домішки, шкідливі для здоров'я людини. Паста повинні зберігати первинні якості (пластичність, хімічну стійкість і ін.), Перебуваючи під впливом кислот, солі, жирів і інших речовин, а також в процесі стерилізації консервів (при температурі 121⁰С протягом 2 годин) і при їх тривалому зберіганні.

Незалежно від складу паста повинна мати незмінну в'язкість, певний вміст сухих речовин. Режим сушіння нанесеної паста повинен відповідати робочим умовам пастонакладального автомату. Температура сушіння паста повинна бути не більше 100⁰ С, а тривалість сушіння - від 10 до 15хв.

У готової паста повинні перевірятися такі показники: в'язкість, щільний залишок, режим висушування. Для нормальної роботи пастонакладального автомату зміст сухих речовин в пасті повинен бути не нижче 41 %. Залишкова вологість паста повинна бути не більше 3 %, відносне подовження – 10 %.

Мастило служить для запобігання можливого порушення полуди або лакової плівки, при штампуванні жерсті, для зменшення тертя між бляхою і штампом і зниження напруги в жерсті, а також для запобігання штампів від задирів, подряпин, налипанья. Після нанесення паста кришки направляються на просушування в тунельну піч. Після сушіння кінці подаються на заковувальну машину, де вони прикочуються до корпусів, а кришки передаються на склад, звідки в міру необхідності - в технологічний цех.

4.5. Матеріали для кінців

Кришки, наприклад типа III виготовляються головним чином з листової жерсті з двостороннім лудінням. При цьому перш за все, в залежності від передбаченого продукту наповнення, листи покриваються зсередини антикорозійним покриттям, а поверх цього покриття - грунтуються лаком, і в залежності від оформлення зовні, друкують багаторазово друкарською фарбою і

									Арк.
									32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

поверх друку - прозорим лаком. Після цього, з попередньо підготовлених листів штамнують круглі заготовки. Виникаючі при цьому краї розрізу відкриті і непокриті лаком. В подальшому процесі формування вони ретельно загортаються, формуються упори, і кришка набуває свою остаточну форму. На останньому етапі виготовлення в кришку вноситься ущільнювальна маса, яка гарантує газо- і водонепроникність системи упаковки, нарешті, вона висушується в печі.

Застосовується тонка листова жерсть. Товщина і твердість жерсті розрізняються залежно від типу кришок і цілі застосування кришки. Для типів кришок, що підлягають високим механічним навантаженням при термічній обробці, зазвичай застосовується більш товста жерсть. Зазвичай, товщина жерсті для кришок Твіст-Офф знаходиться в діапазоні 0,13мм...0,24 мм. Для підвищеного опору корозії застосовується жерсть з лудженою поверхнею.

Покриття лаком, нанесення друку

Внутрішня сторона кришки:

- для захисту внутрішньої сторони кришки від корозії при кислому або іншому агресивному продукті наповнення пропонуються різні покриття антикорозійним лаком, в залежності від властивостей продукту;

- для продуктів з високим вмістом білка, а також для продуктів з підвищеною кислотністю або містять SO₂, особливо важливим є правильний підбір системи внутрішнього покриття стосовно продукту наповнення.

Загальна стійкість діючої системи внутрішнього лакування проти корозії повинна бути розрахована мінімум на 2 роки після використання кришок. Для продуктів з високим корозійним впливом, а також при підвищених антикорозійних вимогах до внутрішньої поверхні кришки, необхідно підтвердження відповідності системи внутрішнього покриття шляхом проведення спеціальних пакувальних тестів;

- можливі відмінності кольорових відтінків покриття внутрішньої поверхні різних партій кришок обумовлені виробничим процесом або залежать від конкретної застосовуваної системи нанесення лаку. Ці візуальні відмінності не регламентуються допусками за кольором і ніяк не впливають на загальний ступінь захисту кришки.

Зовнішня сторона кришки:

- лакування і друкування зовнішньої сторони відбувається відповідно до затвердженого клієнтом дизайну. Технічні обмеження літографічного оформлення кришки обумовлені її геометрією і повинні викладені в інформаційному листі для клієнта. Ці обмеження і макет дизайну уточнюються і узгоджуються перед остаточним затвердженням.

									Арк.
									33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Для захисту надрукованого зображення проводиться покриття прозорим лаком, за допомогою якого досягається блиск і висока стійкість до механічних пошкоджень.

Умови зберігання кришок типа III

Кришки типа III зазвичай поставляються в картонних коробках, в поліетиленових мішках або без таких, на зворотних або неповоротних палетках. Палетки з коробками накриті пластиковим чохлам і, для подальшого захисту від впливу навколишнього середовища, обмотані по всій площі термозбіжною плівкою.

Для всіх поставок кришок в стандартних картонних коробках необхідно дотримуватися таких умов зберігання:

- Пол складу повинен бути рівним і горизонтальним, щоб забезпечити надійне становище палеток. Деформація статі через надмірну навантаження під палетками з кришками неприпустима. Транспортні шляхи на склад і по складу повинні бути рівними і без вибоїн.

- Склад повинен бути сухим і добре провітрюваним. Необхідно уникати різких перепадів температури, щоб запобігти утворенню конденсату на кришках. Рекомендована температура складу в діапазоні від 5° С до 30° С, а максимальна вологість повітря – 70 %. Тривале перевищення заданої вологості повітря може привести до втрати міцності картонних коробок з кришками і викликати зім'ятість окремих рядів або палеток. З міркувань безпеки праці висота штабелів для тари з кришками не повинна перевищувати 2 палетки.

- У безпосередній близькості з кришками що зберігаються на складі не повинні перебувати агресивні речовини.

- Палетки з уже відкритої зовнішньої упаковки повинні відбиратися у виробництво в першу чергу. Відкриті окремі коробки необхідно знову закрити, так щоб туди не потрапляв пил. Перед подачею вже відкритих коробок на виробничу лінію необхідно провести візуальний контроль вмісту.

- При надзвичайно холодних умовах зберігання, а також при поставках недавно виготовленого товару рекомендується витримати упаковки з кришками протягом мінімум 24 годин при рівномірній температурі близько + 20° С перед використанням у виробництві.

- В цілому немає принципового обмеження терміну придатності невикористаної кришки. Однак все ж рекомендується, при терміні зберігання більше 2 років, провести вибіркову перевірку кришок у виробництві до їх остаточного використання.

									Арк.
									34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Обмеження для зберігання кришок;

- - Допустима висота штабеля коробок з кришками становить максимум 2 палети;
- - Рекомендована температура зберігання від 5 ° С до 30 ° С, максимальна вологість повітря - 70%.
- - При зберіганні в холодному приміщенні (мінімум 5 ° С) необхідно забезпечити витримку упаковок з кришками протягом 24 годин при рівномірній температурі близько + 20 ° С перед їх використанням.
- При зберіганні більше 2 років необхідно провести вибірккову перевірку придатності перед застосуванням

5. Способи проведення технологічного процесу

Технологічний процес нанесення пасти, яка ущільнює горловину банки і кришки, виконується за допомогою пастонакладальних машин. Пастонакладальні машини для реалізації цього технологічного процесу можуть бути лінійними та карусельного типу, однопозиційними та багатопозиційними.

Таким чином машини для нанесення пасти на кінці в залежності від консьруктивного рішення підрозділяються на лінійні та карусельні (роторні).

Спосіб подачі пасти на кришку переривчастий (дискретний), кількість пасти ретельно дозується. Тому що паста досить в'язка, то її подають у розливальну головку під тиском. Для правильної роботи машини надлишковий тиск повітря у повітряному ресивері необхідно підтримувати на постійному рівні 0,3...0,35 МПа.

Надлишковий тиск пасти у витратній ємності (бачку) для пасти складає 0,03...0,04 МПа.

6. Машинно апаратне оформлення процесу

Технологічний процес нанесення пасти на кришки послідовно поєднується з процесом висушування нанесеної пасти. Тому машинне оформлення процесу складається з машин, що наносять пасту на кришки та сушильних машин, що підсушують пасту на кришках.

Отже машинне оформлення технологічного процесу наступне:

- одношпindelні лінійні автоматичні пастонакладальні машини для круглих кришок;

									Арк.
									35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

- багатошпindelні ротаційні автоматичні пастонакладальні машини для круглих кришок;

- одношпindelні автоматичні пастонакладальні машини для фігурних кришок.

Сушильні апарати для кришок з нанесеною пастою:

- горизонтальні транспортно-тунельного типу;
- вертикальні ротаційно-гвинтового типу;
- вертикальні гвинтового типу.

З сушильних апаратів найбільшого поширення набули горизонтальні транспортно-тунельного типу та вертикальні ротаційно-гвинтового типу.

7. Огляд обладнання.

Автоматична одношпindelна пастонакладальна машина

Однопозиційна машина «Нагема» влаштована таким чином (рис. 9).

У станині 1 в опорах (підшипниках) встановлений головний вал 2, що несе з одного кінця кулачок 3. У пазу, виведеному з торця кулачка, поміщений ролик 4. Котрий надітий на палець 5 повзуна 6, що передає йому вертикальний зворотно-поступальний рух. Повзун також несе шпindel 7 з патроном 3.

З іншого боку кулачка 3 закріплений кривошип 9, який за допомогою шатуна 10, важеля 11 і тяги 12 призводить в зворотно-поступальний рух каретки 13 механізму подачі кришок.

На інший кінець валу насаджений зпарений кулачок 14 і зубчасте колесо 15. Ролик 16, що оббігає кулачок, сидить на пальці важеля 17 та за допомогою тяги 18 керує коромислом 19 розливною головки (рис. 9).

Вал 2 (рис. 9) приводиться в обертання від електродвигуна через клинопасову передачу і систему зубчастих коліс і робить один оберт за цикл. Для холостого провертання і налагодження роботи механізмів встановлений штурвал 20. Налагодження проводиться оператором провертанням штурвала вручну. Налагодження проводиться оператором при досягненні потрібної позиції і припиненні провороту штурвала.

										Арк.
										36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

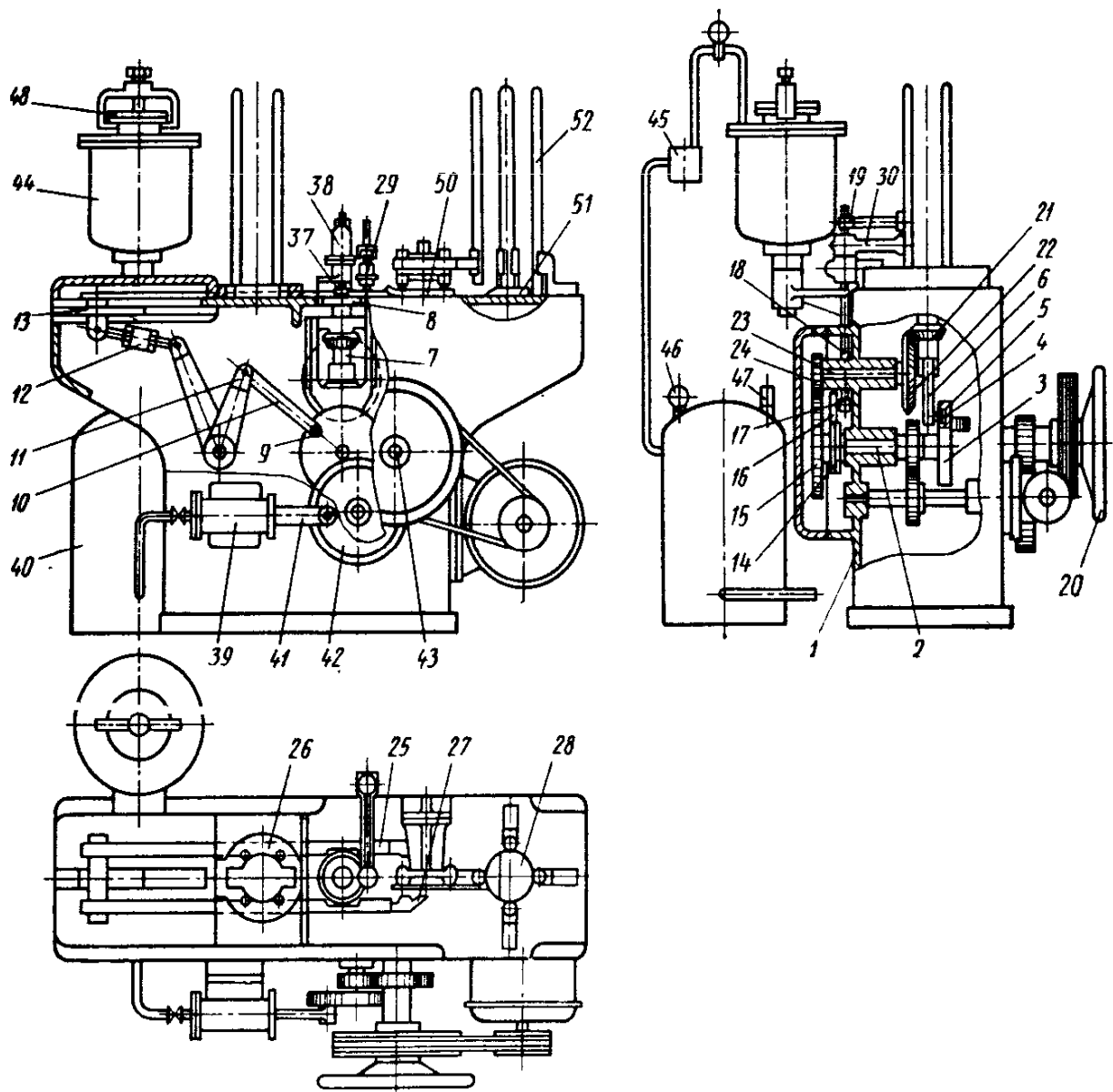


Рис.9. Пастонакладальна машина «Нагема»: 1 – станина, 2 – головний вал, 3 – кулачок, 4 – ролик, 5,27,53 – палець, 6 – повзун, 7 – шпindelь, 8 – патрон, 9 – палець кривошипу, 10 – шатун, 11 – важіль, 12, 18 – тяга, 13 – санчата, 14 – подвійний кулак, 15 – зубчасте колесо, 16 – ролик керування коромислом, 17 – важіль підйому тяги, 19 – коромисло, 20 – штурвал; 21, 22 - конічна пара, 23 – вал приводу шпинделя, 24 – зубчасте колесо, 25 – санчата, 26 – магазин, 28 – приймальний магазин, 29 – корпус, 30 – кронштейн поворотний, 31 – сопло, 32 – клапан, 33 – діафрагма, 34 – пружина, 35 – засувка, 36 – упор, 37 – п'ята, 38 – кронштейн, 39 – компресор, 40 – ресивер, 41 – КШМ, 42 – привід компресора, 43

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

37

– привідний вал, 44 – бак для пасти, 45 – регулятор тиску, 46 – манометр, 47 – запобіжний клапан, 48 – кришка, 49 – упор, 50 – притиск, 51 – основа приймального магазину, 52 – стійки магазину, 54 – болт, 55 – ручка.

Шпіндель 7 вільно ковзає в отворі конічного зубчастого колеса 21, що знаходиться в зачепленні з зубчастим колесом 22, і отримує обертання від валу 23 і циліндричного зубчастого колеса 24 (рис. 9).

Патрон 8, що нагвинчений на верхній кінець шпинделя, проходить через отвір верхньої площини станини. За його боків розташовані рейки санчат 25. Останні рухаються в пазах основи магазину 26 подачі кришок і несуть на передніх кінцях два пальця 27. На тій же площині станини встановлений приймальний магазин 28.

Корпус 29 розливного пристрою прикріплений до поворотного кронштейну 30 (рис. 10). У корпусі розміщений голчастий клапан 32. Його нижня частина перекриває отвір сопла 31, середня частина приєднана до гумової діафрагми 33, яка закріплена в корпусі 29. Діафрагма герметизує нижню порожнину корпусу та залишає можливість вертикального переміщення.

На заплічок клапана тисне пружина 34. Верхній кінець клапану шарнірно поєднаний з кінцем коромисла 19, яке качається в упорі 36. Поруч з упором встановлена засувка 35 механізму «нема кришки – нема розливу». Засувкою керує п'ята 37, яка вільно обертається в отворі кронштейну 38. Збоку до станини закріплений компресор 39, що подає повітря у ресивер 40. Поршень компресора отримує рух від кривошипно-шатунного механізму 41 і зубчастої передачі 42 приводу, пов'язаної з приводним валом 43.

										Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

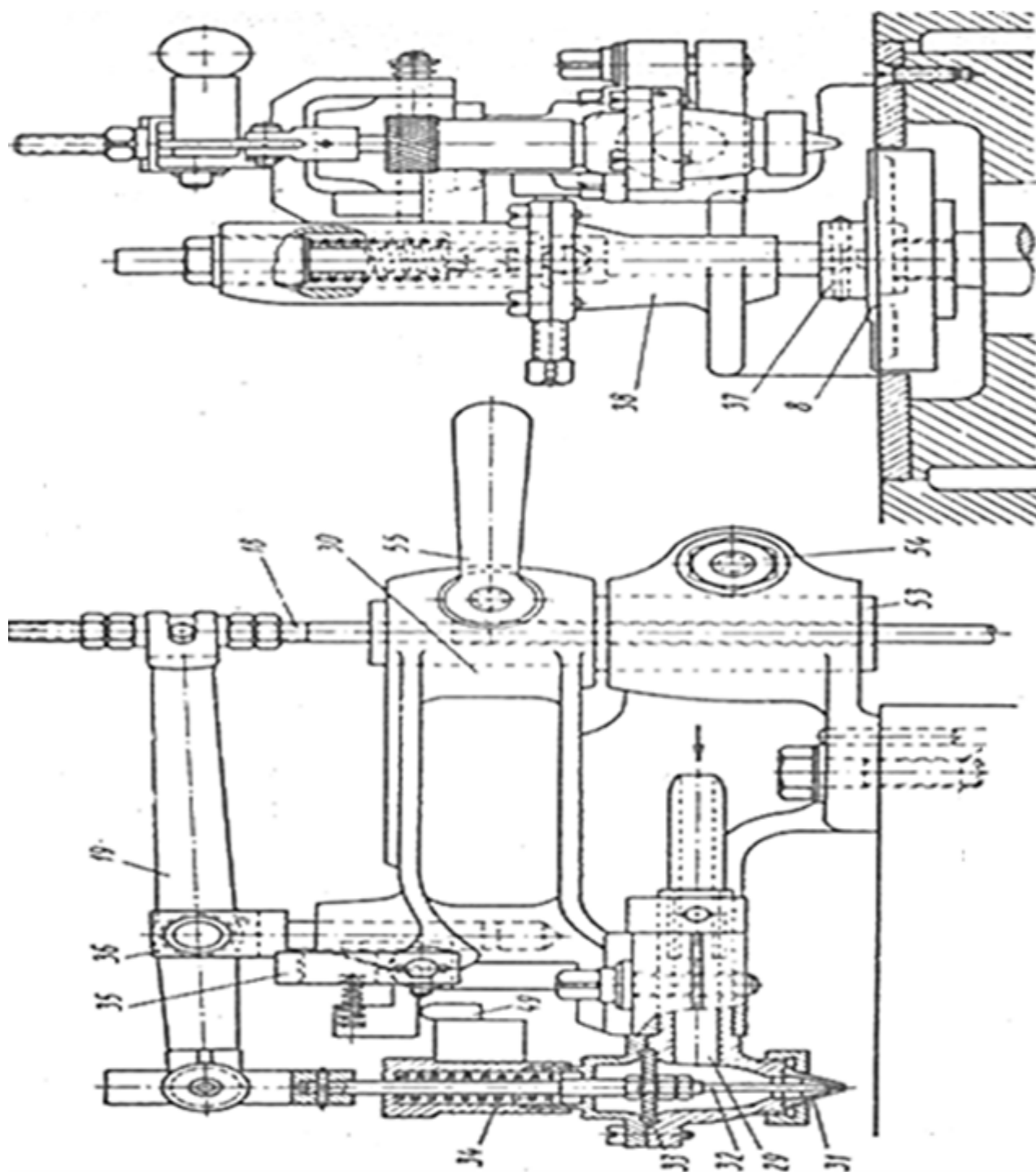


Рис. 10 Головка паціонакладальної машини

На станині також встановлено бак 44 для пасти. Компресор, ресивер і бак з'єднані загальним повітропроводом, на якому змонтовані редуційний регулятор тиску 45 і манометр 46. На ресивері встановлено запобіжний клапан 47 і другий манометр (рис. 9).

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

39

Принцип роботи машини.

Попередньо заповнюють бак пастою, потім кришку 48 закривають, включають електродвигун і в ресивер нагнітають повітря до певного тиску. Повітря по трубопроводу надходить в бак, тисне на пасту і змушує її заповнювати пастовідвідну трубку. Після цього в магазин 26 завантажують кришки і вмикають машину.

подавальна каретка 25, зміщуються назад, верхніми бічними виступами відділяють нижню кришку від стопки, і вона опускається на площину стола. Потім каретка повертається, каретка нижніми виступами захоплює кришку і заштовхує її на підйомний патрон 8. Після цього кулачок 3 піднімає ролик 4 з повзуном і обертовим шпинделем вводить патрон 8 в западину кришки і також піднімає її.

Кришка притискається до п'яти 37, штовхає її вгору і починає обертатися під дією обертового патрона. Разом з п'ятою піднімається блокуючий упор 49 (рис. 10). Останній повертає засувку 35 і підводить її під головку упору 36, впритул до упору і він не може опуститися.

Надалі кулачок 14 змушує важіль 17 повернутися, а тяга 18, опускаючись, тягне за собою кінець коромисла 19. Інший її кінець піднімає голчастий клапан 32, і паста під дією стисненого повітря виливається з отвору сопла 31 на поле кришки, що обертається.

Після того як кришка зробить трохи більше двох оборотів, ролик 16 збігає з виступу кулачка 14, пружина, що діє на важіль 17, призводить систему в початкове положення, а голчастий клапан, опускаючись, закриває отвір сопла, і надходження пасти припиняється. Слідом за цим патрон також опускається.

Кришка, що залишилась на столі, підхоплюється середніми виступами санчат 25 і заштовхується під притиски 50, встановлені за патроном; на місце залитої кришки встановлюється нова, і цикл повторюється. При наступному русі санчат вперед пальці 27 виштовхують кришку з-під притисків і заводять її в скіс

									Арк.
									40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

підстави 51 приймального магазину 52. Кришка підпирає стопу вище розташованих кінців і сама вкладається в стопку.

При заповненні магазину стопка вручну подається в встановлену поруч тунельну сушарку.

Якщо з яких-небудь причин припиняється подача виробів, то при черговому підйомі патрона 8 п'ята 37 потрапляє в його виточку і не піднімається, а засувка 35 залишається відхиленою від головки упору 36. У цьому випадку тяга 18, опускаючись, тягне за собою кінець коромисла 19 разом з упором 36, голчастий клапан залишається нерухомим і паста не виливається.

У нормально залитій кришці велика частина пасти повинна бути розташована в порожнині завитка, а межа нанесеного шару не повинна доходити до стінки витяжки кришки на 0,8...1 мм, тому сопло повинно мати строго обмежені розміри, а розливний пристрій - гнучке регулювання положення сопла.

У робочому положенні площину поля кришки повинна відстояти від кінця сопла на 1...1,2 мм. При більш низькому розташуванні сопло входить в шар пасти і забруднюється. Високе розташування кінця сопла неприпустимо, так як при цьому струмінь витікає пасти може захопити з собою повітря і плівка буде включати бульбашки повітря.

Сопло по висоті встановлюється за допомогою пальця 53 (рис. 10), який переміщується разом з кронштейном 30 і корпусом 29. Положення пальця фіксується болтом 54.

Горизонтальне положення сопла регулюється наполегливим гвинтом, до якого підводиться корпус при повороті його навколо пальця 53. Остаточне положення корпусу фіксується рукояткою 55.

При повороті корпусу в ту чи іншу сторони сопло стає також тоді, коли машина переводиться на інший діаметр кришки.

Кінець голчастого клапана зроблений циліндричним. Він повинен вільно проходити через отвір сопла і виступати з нього назовні на 0,5...0,6 мм.

					Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Це дозволяє звільняти отвір від можливого забруднення і зберігати постійним перетин отвору. Сопло перекривається конічної частиною клапана (рис. 10).

При роботі, тобто підйомі і опусканні клапана 32 паста з сопла витікає нерівномірно. Для отримання рівномірної товщини шару місця початкової і кінцевої подачі пасти повинні перекривати одна одну. З цієї причини під час нанесення пасти кришка повинна робити трохи більше двох обертів, приблизно 2,2 оберта.

Витримка клапана у відкритому стані забезпечується поворотом однієї частини зведеного кулачка 14 щодо іншої: при недостатній витримці дугу виступу кулака збільшують, а при надмірній витримці скорочують.

Кількість пасти, що наноситься, регулюється зміною площі перерізу струменя шляхом подовження або укорочення величини підйому клапана. Хід клапана виставляється регулюючими гайками, які нагвинчені на край важеля тяги 18.

Менш точне регулювання може бути проведене зміненням тиску повітря в баку 44 шляхом відповідної настройки редуційного регулятора тиску 45.

До позитивних якостей цієї машини можна віднести: стабільність роботи, доступність при обслуговуванні та регулюванні.

До недоліків відноситься складність механізму приводу розливного пристрою і невелика продуктивність машини.

Пастонакладальна машина заводу Продмаш.

Відрізняється від попередньої декілька спрощеної кінематичною схемою (рис. 11) і зручнішим розливним пристроєм (рис. 12). Останній не має приводних пристроїв голчастий клапан 7 піднімається при підйомі п'яти 6 з стрижнем 5, безпосередньо впливає на тягу 5; опускаються деталі пружинами; формування дози забезпечується гвинтом 4.

					Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

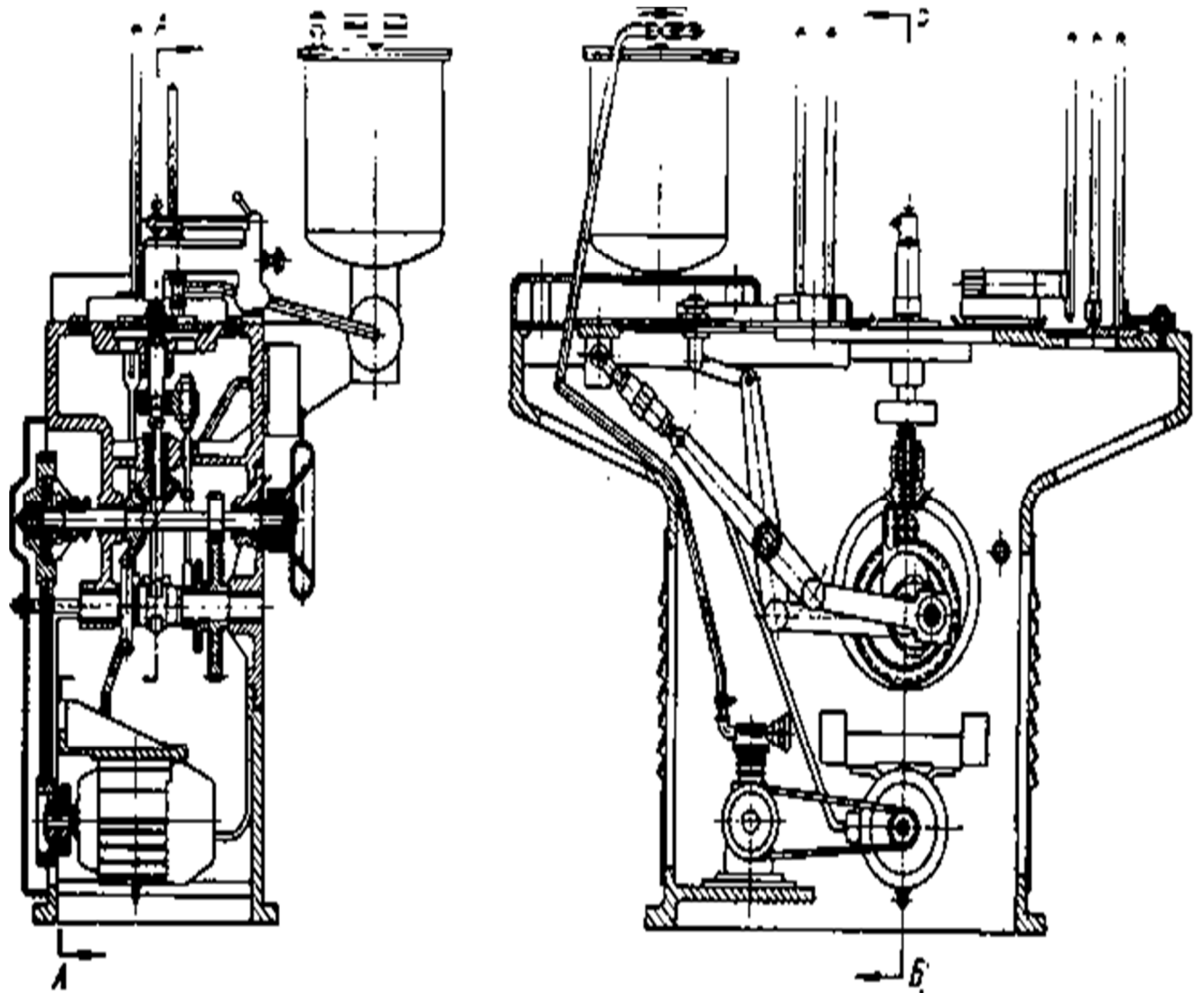


Рис.11. Пастонакладальна машина заводу Продмаш.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

43

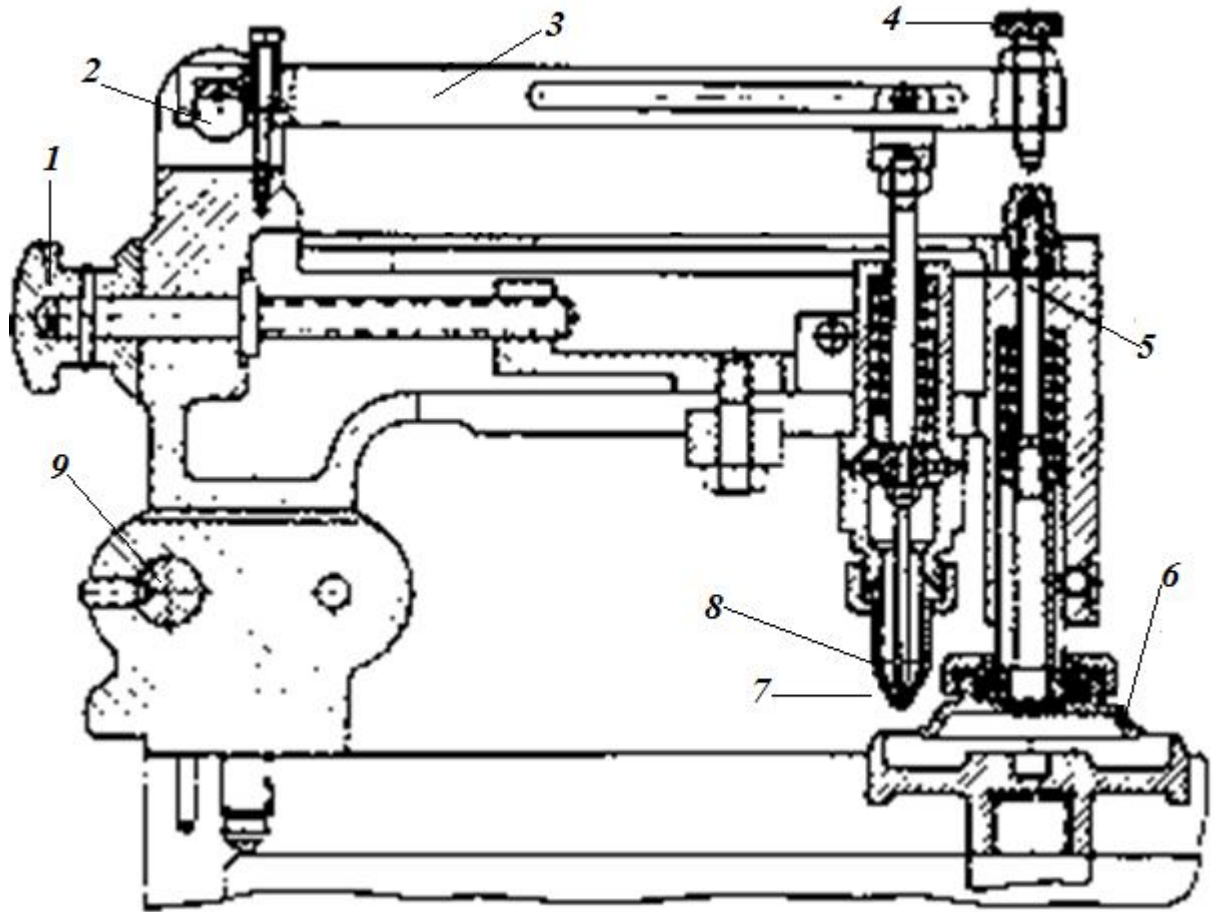


Рис.12. Розливальний пристрій: 1 – гвинт, 2 – кронштейн, 3 – тяга, 4 – гвинт, 5 – стрижень, 6 – п'ята, 7 – клапан, 8 – сопло, 9 – вісь.

Таблиця 5

Технічна характеристика наведених машин.

Показники	Виробник	
	Машина заводу Продмаш	Нагема
Продуктивність, шт/хв	150...160	160
Діаметр кінців, мм	50...100	45...113
Потужність, кВт	1,0	0,52
Габарити, мм	1410×910×1500	1350×1180×1400
Маса, кг	550	480

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

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

44

Кронштейн 2 розливного пристрою поворотом навколо осі 9 відкидається вгору і легко встановлюється на місце. Положення сопла 8 регулюється гвинтом 1.

До недоліків машини слід віднести наявність коліна на основному валу, а також складну систему подачі кришок. За продуктивністю (150 шт/хв) машина також малоприсадибна для прив'язки до сучасним високопродуктивним пресам.

Технічна характеристика пастонакладальних машин приведена в табл. 1.

**Машина пастонакладальна для круглих кришок консервних банок
моделі KI2326A-53A-00-001**

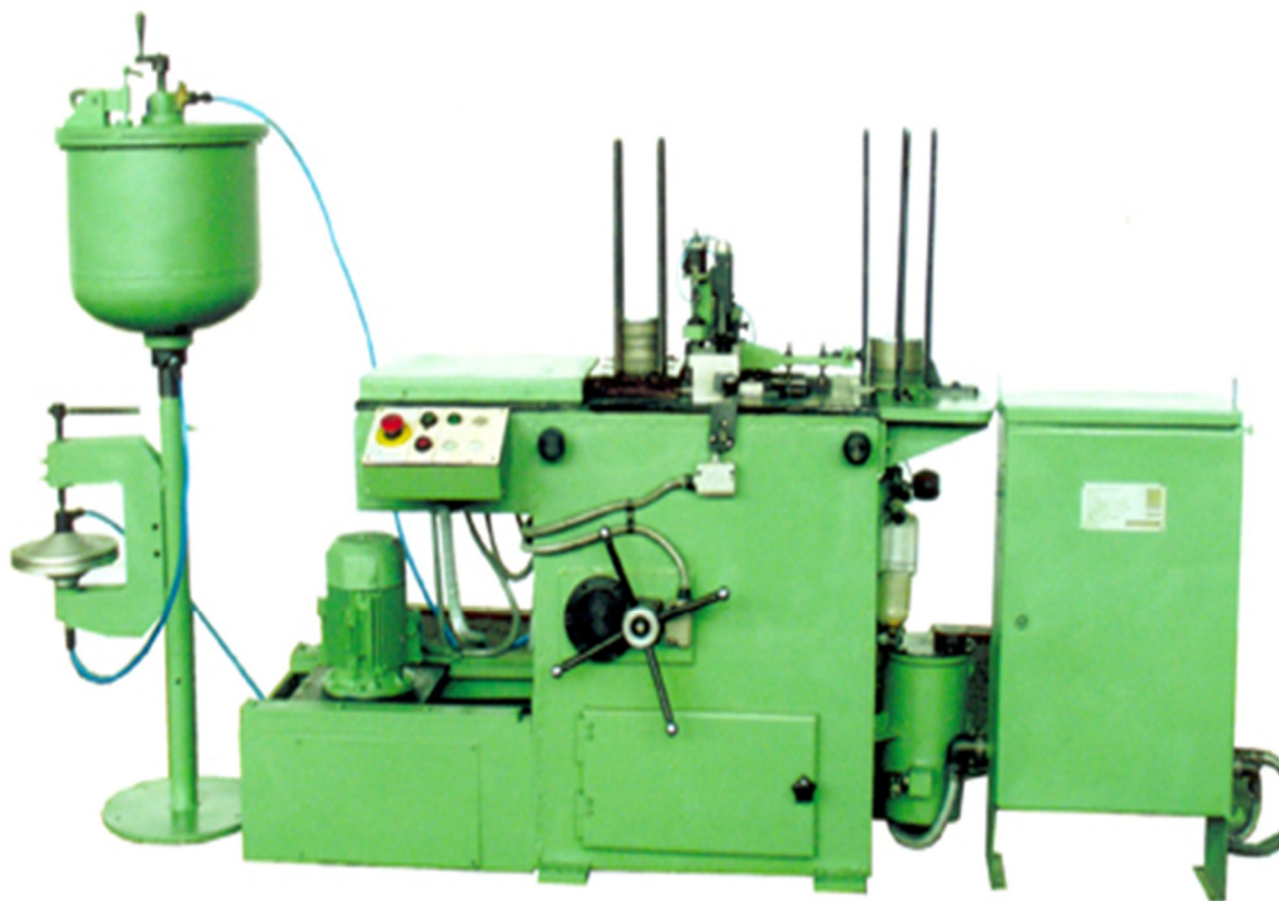


Рис. 13. Машина пастонакладальна для круглих кришок консервних банок моделі KI2326A-53A-00-001

									Арк.
									45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

Машина пастонакладальна призначена для нанесення ущільнюючої пасти на фланці кришок круглих металевих банок. Машина може встановлюватися в автоматизовані лінії для штампування кришок або використовуватися як окремий агрегат з ручним завантаженням.

Конструкція машини:

зварна сталева конструкція;
 нижній привід;
 централізована система змащування шестеренних передач з рециркуляцією мастила;
 кулькові напрямні зворотно-поступального руху механізму подачі;
 застосування легованих сталей з термообробкою для відповідальних деталей;
 електроблокування для безпечного обслуговування і роботи;
 змінні шківів для зміни числа ходів в залежності від діаметра кришки, яка обробляється.

Технічна характеристика:

Число подвійних ходів, ход./хв	100
Максимальна продуктивність, кришок/год.	6000
Ємність баку для пасти, м ³	0,035
Тиск повітря в баку, МПа	0,02 ÷ 0,03
Потужність електродвигуна, кВт	1,5
Габаритні розміри, мм	
Довжина	1730
ширина	1640
висота	1500
Маса, кг	760

Чотирьохпозиційна карусельна пастонакладальна машина

На автоматі розливається і висушується паста при безперервному русі кришок.

У станині 1 закріплена вертикально порожниста колона 2, на яку надіта карусель 3 (рис. 14). У кожен отвір каруселі вставлений повзун 4, що несе на пальці ролик 5. Останній оббігає нерухомий кільцевий кулачок 6 і служить для вертикального переміщення повзуна. Верхній кінець повзуна несе патрон 7, вільно обертається на пальці 8.

На тій же станині 1 обертається розливна головка, приєднана до каруселі 3. В отвори головки вставлені чотири шпинделя 9, співвісні з повзунами 4. Знизу на кожен шпиндель нагвинчений патрон 10; зверху на шпинделі закріплено зубчасте колесо 11, яке облягає нерухоме зубчасте колесо 12.

На розливній голівці поруч з кожним шпинделем установлений розливний механізм, принцип дії якого практично не відрізняється від раніше розглянутого (рис. 10).

Крізь порожнисту колону пропущена труба 13 (рис. 14), по якій подається паста. Нижній кінець труби проходить через сальникове ущільнення бака 14 для пасти, верхній кінець несе головку з чотирма зігнутими трубками 15, що подають пасту в розливні механізми.

У баку 14 є пропелерна мішалка 16 для періодичного перемішування пасти, що приводиться в обертання вручну. Повітря нагнітається в бак компресором, прикріпленим збоку машини. Тиск повітря регулюється за допомогою запобіжного клапана 17 і встановлюється по манометру.

Над столом машини розташовані: магазин 18 з приймальною зірочкою 19, завантажувальна зірочка 20, що подає кришки на патрони, і розвантажувальна зірочка 21, що відводить залиті кришки в сушарку 22.

Зірочки закріплені на вертикальних валах, що несуть зубчасті колеса 23. Для запобігання зсуву кришок зірочки охоплені напрямними 24.

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На вертикальний вал сушарки 22 насаджені диск 25, основа 26 і головка 27. Через отвори підстави і головки пропущені вісім транспортують гвинтів 28. Нижній кінець кожного гвинта за допомогою шарніра Гука приєднаний до валика 29, що несе зубчасте колесо 30, яке оббігає нерухоме зубчасте колесо 31.

Між гвинтами 28 додатково встановлені два напрямних стержня 32, верхні кінці яких вставлені в отвори головки 27 (рис. 15).

Гвинти 28, стрижні 32 і головки утворюють направляючі для переміщення висушуваних решт.

Над голівкою нерухомо закріплений палець 33, призначення для видалення решт, що пройшли через сушарки. Зовні сушарка покриттям кожухом 34, забезпечення дверцята для обслуговування машини.

Повітря в сушарку нагнітається вентилятором 35, проганяє повітря через електрокалорифер 36, трубу 37 і центральний отвір в головці 27.

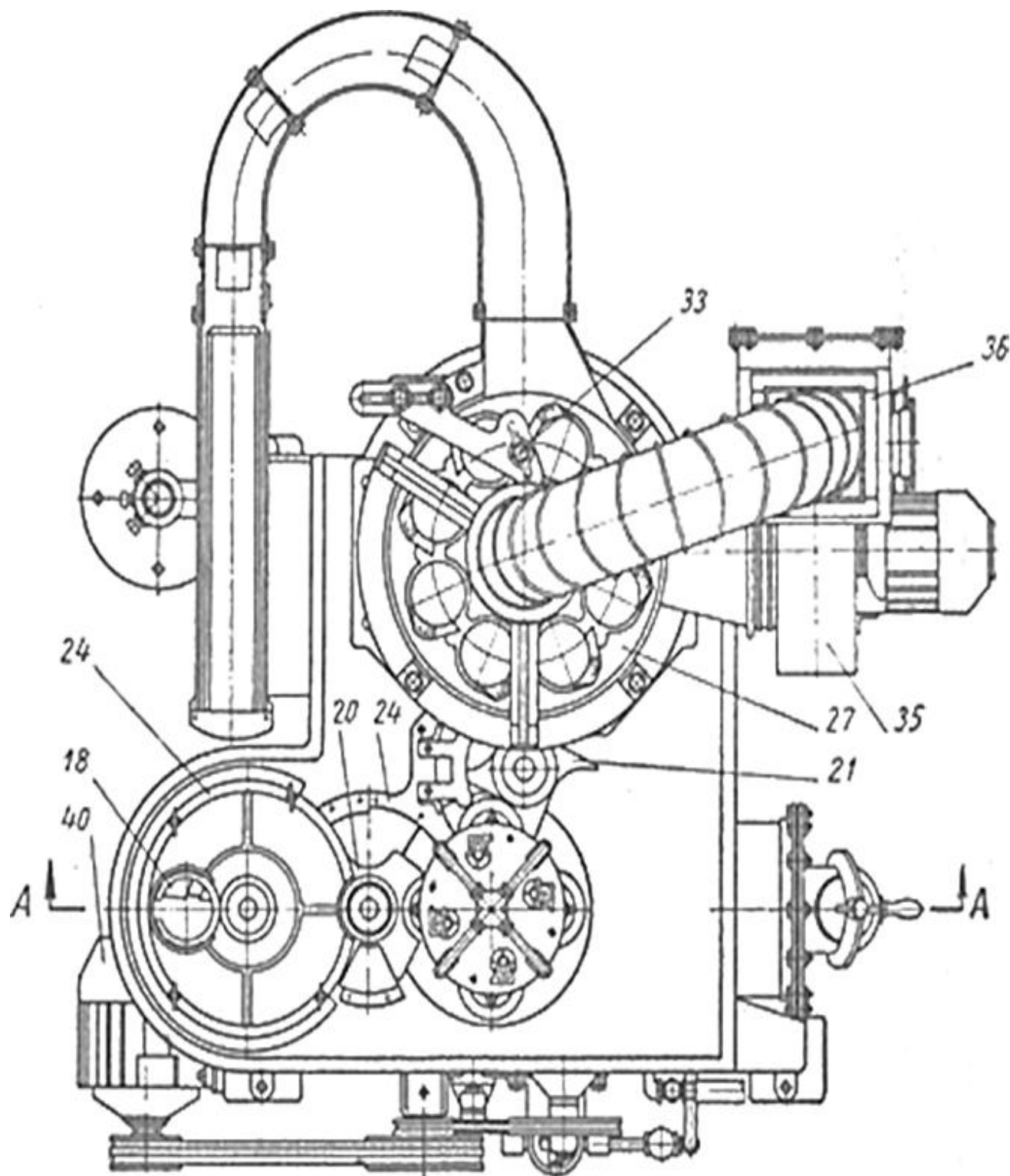
Усмоктувальна труба 38 вентилятора приєднана до внутрішньої порожнини сушарки в нижній її частині. За допомогою патрубку 39 з шиберам в систему можна засмоктувати певну кількість свіжого повітря.

Машина приводиться в рух від електродвигуна 40 через клинопасову передачу і черв'ячну пару.

Компресор прводиться від того ж електродвигуна через іншу клинопасову передачу. Вмикається і вимикається машина за допомогою фрикційної муфти.

Під час роботи ножі приймальні зірочки 19 відокремлюють кожну чергову кришку, яка, падаючи на стіл, захоплюється упором і передається до завантажувального зірочки 20, що ставить кришку на опущений патрон 7. Далі патрон піднімається і притискає кришку до обертається напологливій патрону 10.

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



a)

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

49

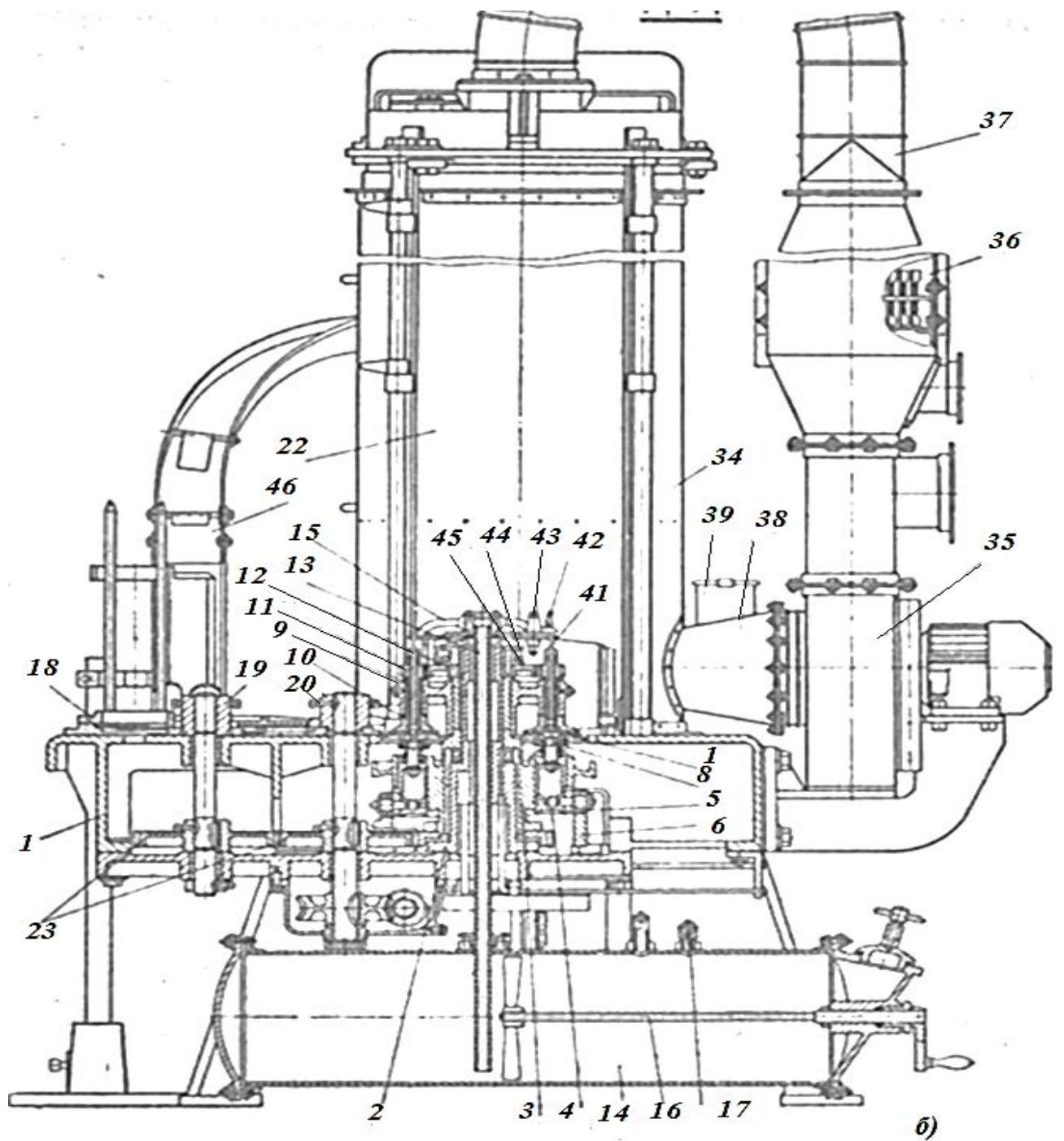


Рис. 14. – Чотирьохпозиційна карусельна машина: а) вид зверху, б) головний вид; 1 – станина; 2 – колона; 3 – карусель; 4 – повзун; 5 – ролик; 6, 45 – кулачок; 7, 10 – патрон; 8, 33 – палець; 9 – шпindelь; 11, 12, 23, 30, 31 – зубчасті колеса; 13, 37 – труба; 14 – бак; 15 – трубки; 16 – мішалка; 17 – запобіжний клапан; 18 – магазин; 19 – приймальна зірка; 20, 21 – зірки; 22 – сушарка; 24 – напрямні; 25 – диск; 26 – основа; 27 – головка; 28 – гвинти; 29 – валик; 32 – стрижні; 34 – кожух; 35 – вентилятор; 36 – калорифер; 38 – труба; 39 – патрубок; 40 – електродвигун; 41 – стріжень; 42 – засувка; 43 – упір; 44 – ролик; 46 – лоток; 47 – клапан; 48 – сопло.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

50

Кришка, яка піднімається, штовхає вгору стрижень 41 і засувка 42 затискає рухомий упор 43. Ролик 44 важеля, переміщаючись в пазу кулака 45, змушує важіль повернутися, голчастий клапан піднімається, а паста видавлюється через отвір сопла і заливає поле кришки, яка обертається. Потім клапан опускається і подача пасти припиняється. Потім опускається патрон і кришка, захоплена розвантажувальної зірочкою 21, виводиться від розливної головки і заштовхується у западини різьблення двох суміжних гвинтів сушарки. Кожна кришка за один оберт валу сушарки піднімається на величину кроку різьблення (5...6 мм). Так поступово заповнюється вся сушарка. Подане в сушарку гаряче повітря рівномірно обдуває кожну кришку і вдруге засмоктується в систему. Частина повітря проривається через завантажувальний і розвантажувальний отвори і замінюється свіжим повітрям, яке надходить з патрубка 39. Після досягнення крайнього верхнього положення кожна кришка, що обертається разом з сушаркою, впирається в нерухомий розвантажувальний палець 33 і зіштовхується їм в жолоб. У лотку 46 кришки складаються в стопки і звідти видаляються вручну.

При переводі машини на кришки іншого діаметра змінюються зірочки, направляючі, магазин, патрони, а також основа і головка сушарки.

Гвинти відповідно зміщуються всередину або назовні і регулюють положення сопел щодо кришок, зміщуючи їх і потрібну сторону.

Машина має високу продуктивність, стабільна в роботі і може бути прив'язана як до автоматичних пресів, так і до високопродуктивних заочувальних машинам. Якість сушіння на машині високу; обслуговування машини значно спрощено.

До недоліків машини слід віднести кілька ускладнену кінематику сушильного пристрою і складність очищення гвинтів при забрудненні пастою.

У деяких машинах гвинти сушарки замінені двома не пересувними концентричними циліндрами, забезпеченими різьбленням по утворювальній.

									Арк.
									51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

При цьому спрощується конструкція сушарки, її корисна потужність збільшується. Але для кожного діаметра кришки повинен бути свій циліндр.

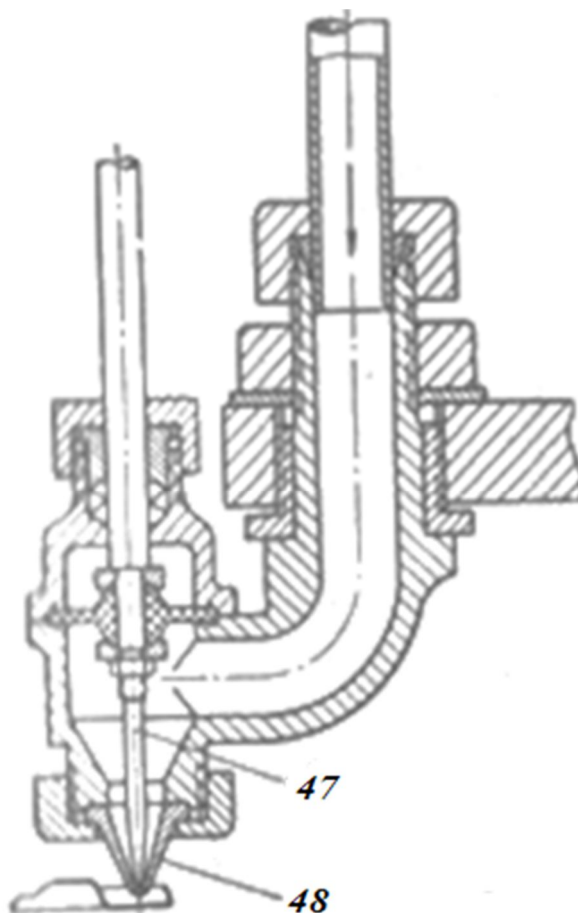


Рис. 15. Розливальний пристрій чотирьохпозиційної карусельної пастонакладальної машини.

Таблиця 6

Технічна характеристика чотирьохпозиційної пастонакладальної машини

Продуктивність, шт/хв	400...500
Потужність електродвигуна, кВт	1,7
Потужність калорифера, кВт	15
Потужність вентилятора, кВт	1,0
Габарити, мм	1900×2000×3000

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

52

8. Опис пастонакладальної машини

Сировина і матеріали

1. Кінці до циліндричних збірних і штампованих банок, виготовлені з білої жерсті, хромованої, алюмінійованої жерсті, алюмінію або його сплавів.
2. УЛМ-01, ТУ У 25.1-24417408-001-2004
3. Паста ЛПУ-1П
4. Паста ЛПУ-2П

Зберігання матеріалів

Зберігання ущільнюючих паст здійснюється в бочках або флягах в умовах, передбачених ТУ або ДСТУ.

Підготовка ущільнювальних паст ЛПУ перед нанесенням на металеві кінці

1. Перед застосуванням пасту ЛПУ-1П слід ретельно перемішати до однорідного стану, не допускаючи спінювання.
2. Перед застосуванням пасти ЛПУ-1П для поліпшення її технологічності допускається введення в неї гліцерину дистильованого в кількості 6 кг на 100 кг пасти.
3. Після перемішування пасту ЛПУ-1П треба профільтрувати через подвійний шар марлі або капронову сітку з нержавіючої сталі з розміром осередку 0,4 мм.
4. При необхідності паста ЛПУ-1П розбавляється до робочої в'язкості. Розведення пасти виробляється 2 % розчином аміаку (допускається розведення питною водою).
5. Складання суміші паст. Рекомендоване співвідношення паст: ЛПУ-1П: ЛПУ-2П = 3: 1; 1: 1 і 1: 3.

При необхідності підвищити ступінь адгезії плівки до кришки слід збільшити вміст пасти ЛПУ-2П в суміші. Якщо необхідно зменшити адгезію, вміст пасти ЛПУ-2П зменшують.

										Арк.
										53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Якщо обидві пасти мають однакове або близьке значення вмісту сухих речовин, то змішання рекомендується проводити за обсягом.

Якщо вміст сухих речовин паст відрізняється один від одного більш ніж на 10 %, змішання необхідно проводити за вищевказаними співвідношенням сухих речовин в пастах.

Після зважування пасти зливають в одну ємність. Змішування проводять в закритій ємності з мішалкою при швидкості обертання не більше 20 обертів за хвилину, щоб уникнути утворення в суміші бульбашок повітря. Необхідно стежити за тим, щоб в місці входу стрижня мішалки в пасту не утворилася воронка. Однорідність змішування визначається візуально. Після змішування контролюється в'язкість по воронці.

В'язкість пасти доводять до робочої, прийнятої для даного виду обладнання, шляхом додавання питної або інший пом'якшеної води (наприклад, парового конденсату). Воду додають невеликими порціями (не більше 5 % від ваги суміші) з контролем в'язкості після перемішування суміші.

Пасту, яка має необхідну в'язкість, фільтрують через подвійний шар марлі або капронову сітку з розміром комірок до 0,4 мм, або через сітку з нержавіючої сталі з таким же розміром комірок.

Для кращої якості нанесення пасти рекомендується застосовувати через 10...15 годин після її підготовки.

Технологічний процес нанесення і сушіння пасти.

1. Нанесення ущільнювальної пасти ЛПУ-1П або суміші паст проводять на пастонакладальних автоматах на кінці, які не мають на собі слідів вологи і забруднень. Висушування пасти на кінцях проводять в тунельних або гвинтових вертикальних сушарках.

2. Перед початком роботи перевіряється чистота сопла, сітки, фільтра, діаметр сопла і відстань від сопла до поля кришки. Застосування сопла з пластмас або з міді і її сплавів забороняється.

									Арк.
									54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

3. Тиск повітря в бачку пастонакладального автомата, діаметр сопла, а також відстань від сопла до поля кришки, можуть змінюватися при нанесенні пасти в залежності від її в'язкості. Машина повинна бути відрегульована так чином, щоб на 1 мм довжини периметра кінця наливалось 1,0...1,5 мг пасти.

4. Плівка пасти або суміші паст повинна бути рівномірно розподілена під гачком і на закривальному полі кришки без розривів, міхурів, розшарування так, щоб висушена плівка пасти повністю заповнювала поле кінця, не доходячи до початка витягнутої частини кінця на 0,5...1,0 мм.

5. Отвори застосовуваних сопел, в залежності від температури, тиску в бачку і в'язкості пасти або суміші повинні бути діаметром 0,5...1,0 мм. Паста в залежності від показника в'язкості подається в розливні сопла під тиском 1,0...1,4 кг/см². Температура сушіння пасти або сумішей паст:

- в сушарках тунельного типу - 100...110⁰ С, час сушіння 35...40 хвилин, включаючи охолодження 20 хв.

- в сушарках гвинтового типу - 65 + 75оС, час сушки 5...6 хв.

Технічні вимоги

1. Паста або суміш паст повинна бути однорідна і пофарбована для виявлення дефектів плівки. Допускається розшарування пасти, легко усувається перемішуванням. Паста або суміш паст не повинна мати запаху гнилі.

2. Зміст сухих речовин в пасті або суміші паст повинно бути не менше 35 %.

3. Щільність висушеної плівки пасти або суміші паст повинна бути в межах: $1,4 \pm 0,1$ г / см³.

4. В'язкість по ВЗ-7 повинна бути не менше 20 секунд

5. Ступінь набухання плівки пасти або суміші паст після обробки її в киплячій воді повинна бути не більше 10...20 % від ваги плівки до набрякання.

6. Паста або суміш паст повинна бути стабільна при розведенні водою.

7. Адгезія плівки пасти або суміші паст на жерсті повинна бути не менше $0,2 \pm 0,06$ кгс/см.

									Арк.
									55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

8. Плівка пасти або суміші паст на кінцях не повинна бути пересушеною. Також не допускається до використання кришки з недосушеною плівкою пасти або суміші паст.

9. Маса висушеної пасти або суміші паст повинна складати 1,1...1,4 мг на 1 мм діаметра кінця, заміряли по витягнутій частини його.

Примітка: на кришках з висушеної пастою або сумішню паст допускаються такі дефекти:

- 1) Зміщення пасти або суміші паст щодо центру до 2 мм.
- 2) Дрібні бульбашки на плівці нанесеною пасти без відшарування пасти від поверхні закаточного поля кінця.

Методи випробувань

1. Перевірка паст на відповідність її по п.6.1 повинна проводитися візуально.

2. Перевірка відповідності паст вимогам п. 6.2 повинна проводитися наступним чином:

Наважку паст - 2...3 г поміщають в бюкс, висушують при температурі 65...70 °С до постійної ваги. Вміст сухої речовини (x1) розраховують за формулою:

$$x = \frac{B \cdot 100}{A} \% , \text{ де}$$

A - навішування паст, в г ;

B - вага сухого залишку, г.

3. Перевірка відповідності паст вимогам п.6.3 повинна проводитися наступним чином:

Для отримання плівки паст завтовшки 0,1/0,2 мм навішення 9,8...10 г рівномірно наносять на пластинку фторопласта (ГОСТ 10007-72 або ГОСТ 14906-77), або іншого матеріалу, з якого легко знімається плівка розміром 15×15 см і висушується при температурі 100...110 ° С протягом 1 години. Зняту плівку розрізають на зразки в кількості 10 шт. розміром 20×20 мм. Зразок за допомогою зволікання підвішують на плечі терезів. Визначають вагу зразка в повітрі і

									Арк.
									56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

дистильованої води при температурі $20 \pm 1^{\circ} \text{C}$. Наповнений дистильованою водою стакан повинен вільно стояти на столику над чашею ваг і не повинен стосуватися до ваг. Плівка не повинна стосуватися дна і боків склянки і не виступати з води. Щоб уникнути набрякання зразок повинен перебувати у воді не більше 1 хв.

Щільність плівки (α) розраховується за формулою:

$$\alpha = \frac{W}{W-x}, \text{г/см}^3, \text{ де}$$

W - вага плівки паст в повітрі,

x - вага плівки паст в воді.

4. Перевірка відповідності паст вимогам п.6.4 повинна проводитися за допомогою віскозиметра ВЗ-7 (ГОСТ 10028-67) при температурі $20 \pm 1^{\circ} \text{C}$. Час вимірюється секундоміром, число визначень не менше 3-х, за результат приймається середнє арифметичне з трьох вимірів, причому розбіжність у допустимих межах \pm більше 3 %.

5. Перевірка відповідності паст вимоги п.6.5 повинна проводитися таким чином: плівку паст отримують як і зазначено в п.7.3. зразки розміром 20×20 мм в кількості 10 шт, зважують на аналітичних вагах, обробляють кип'ятінням протягом 30 хв, знову зважують. Ступінь набухання плівки (x_2) за формулою:

$$x_2 = \frac{B - A}{A} * 100, \text{ де}$$

A - вага плівки до набрякання, г

B - вага плівки після набухання, г.

Для отримання відтворюваних результатів залишилася на поверхні плівки воду перед зважуванням (після набрякання) видаляють таким чином: плівку поміщають на лист фільтрувального паперу, на який кладуть пластинку вагою 10 г, приблизно, за розміром плівки і витримують 3 хвилини. Потім зважують.

6. Перевірка відповідності паст вимогам п.6.6 повинна проводитися таким чином:

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

Пасти фільтрують через капронове сито, потім 25 мг пасти розбавляють до 250 мл водопровідною водою при температурі 20 ± 2^0 С, ретельно перемішують і фільтрують через капронове сито. На сито не повинно залишатися шматочків.

7. Перевірка відповідності плівки п.6.7 (адгезійна міцність) вимірюється зусиллям відриву шару пасти на матеріалі від поверхні лакованої жерсті і виражається в кгс/см.

Для проведення випробувань використовуються чутливі ваги, що забезпечують точність визначення до:

$$\pm 0,002 \frac{\text{кгс}}{\text{см}}$$

Для проведення випробувань з лакованої жерсті і тканини «коленкор» або «перкаль» по ГОСТ 7138-73 вирізаються прямокутники шириною 25 мм, довжиною 150 мм. Наносять пасту в кількості $2,5 \pm 0,5$ г. на лаковану пластинку, прикладають смужку тканини, притискають скляною паличкою і сушать в сушильній шафі 60 ± 5 хв, при температурі 100 ... 110оС.

Заготовлені таким чином зразки, не менше трьох штук, до випробування витримують не менше 24 години при температурі 23 ± 2^0 С і відносній вологості 50 ... 70 %. Потім у зразка поділяють на одному кінці протягом 10 мм матеріал з пастою і жерсть. Жерсть закріплюється в нерухомий зажим, а матеріал з пастою зачіпається гачком з ниткою і з'єднується зі шківом, що сидить на одному валу з електромотором. Після цього включається електромотор зі швидкістю 100 ± 10 об/хв, відбувається розшарування жерсті і матеріалу з пастою на ділянці не менше 100 мм.

В процесі розшарування стежать за коливаннями стрілки по циферблату і записують не менше 5 найбільш низьких максимумів. Середню силу розшарування (P_{cp}) в кгс визначають як середнє арифметичне з 50 % найбільш низьких максимумів для кожного зразка.

Міцність зв'язку між шарами при розшаруванні (σ) в кгс/см обраховане за формулою:

									Арк.
									58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$\sigma = \frac{P_{cp}}{B}, \text{ де}$$

P_{cp} - середня сила розшарування, кгс

B - ширина зразку, см.

8. Перевірка відповідності паст вимогам п.6.8 повинна проводитися візуально на кришці з нанесеною пастою після висушування при температурі не вище 120°C .

Система контролю

При отриманні партії паст ЛПУ-1П і ЛПУ-2П проводиться вхідний контроль заводською лабораторією згідно з технічними умовами.

При запуску у виробництво заводська лабораторія перевіряє:

- 1) Ступінь перемішування (однорідність складу пасти).
- 2) Адгезія.
- 3) В'язкість.

Після перевірки партії на відповідність ТУ лабораторія заводу дає свій висновок про запуск паст в виробництво.

В процесі нанесення пасти оператор перевіряє відповідність накладення паст: (п.6.8; 6.9)

- 1) При пуску в роботу пастонакладальної машин і сушарок.
- 2) При роботі: через кожні 2 години роботи пастонакладальної машини.
- 3) Після регулювання обладнання.

Запис контролю здійснюється в спеціальному журналі.

Призначення і область застосування

Автомат Б4-СПН-26 призначений для нанесення ущільнюючої водоаміачної пасти в завиток кінців на циліндричній бляшаній консервній банці.

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Встановлюється в автоматичну лінію СКА-7 У2 виготовлення кінців з дворядних смуг, що входить до складу комплексу марки СКА-7, і застосовується в жерстяно-баночному виробництві на підприємствах харчової промисловості.

Технічна характеристика

Тип автомата - дворядний лінійного типу

Продуктивність, шт/год	20400
Діапазон розмірів кришок, мм	50...100мм
Висота кришок	3...3,5
Товщина жерсті	0,22...0,28
Потужність електродвигуна, кВт	2,2
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	1350
Ширина	825
Висота	1345
Маса (без пасти, з одним комплектом спорядження),кг	760

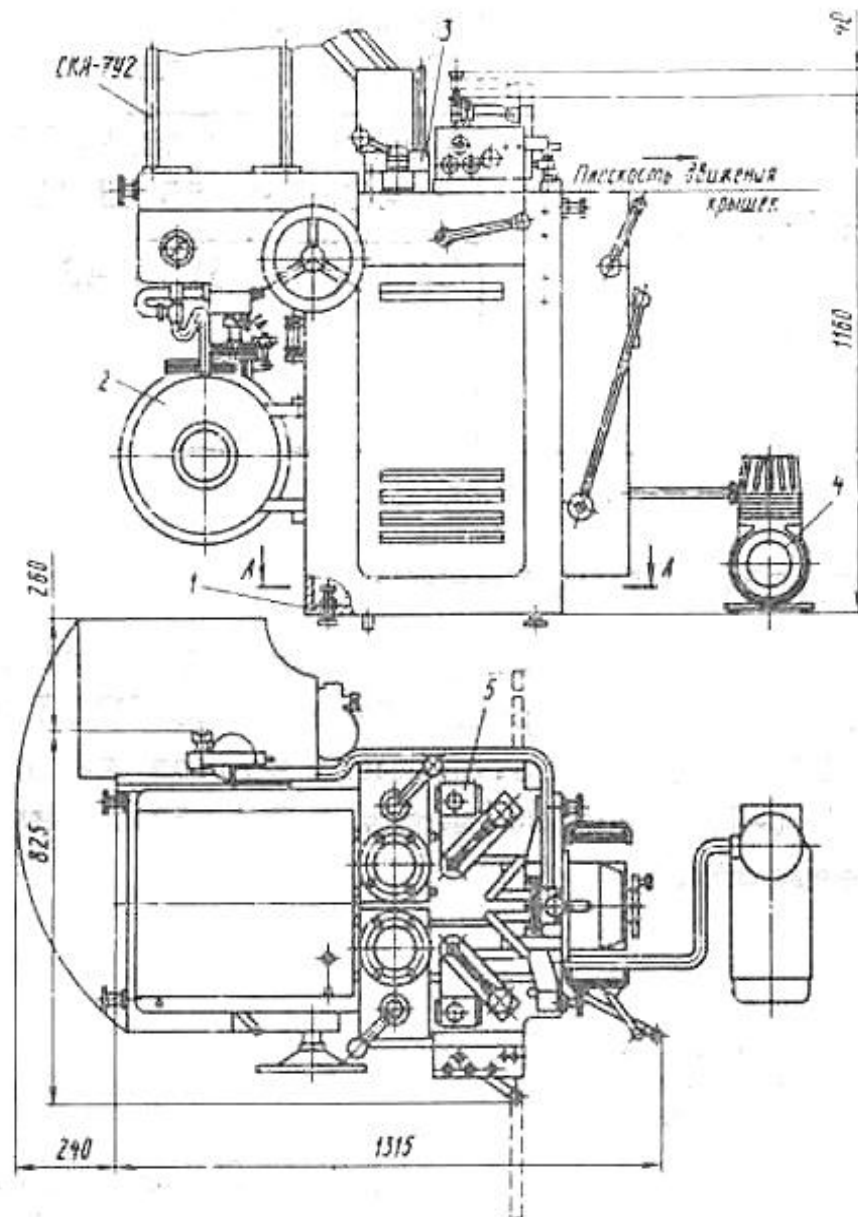
Опис конструкції

Автомат Б4-СПН-26 забезпечує автоматичний прийом кришок з транспортних пристрій Б4-СКА-7 У2, видачу кришок по одній з магазину, подачу їх в робочу позицію, нанесення ущільнюючої пасти в завиток кришок і видачу кришок на позицію.

Автомат пастонакладальний Б4-СПН-26 складається з наступних основних вузлів: станини 1, приводу 10, магазину кришок 3 з блокуванням, механізму

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

подачі кришок 6, разливної головки 5 з блокуванням, механізму підйому 8 столику-центратора.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

61

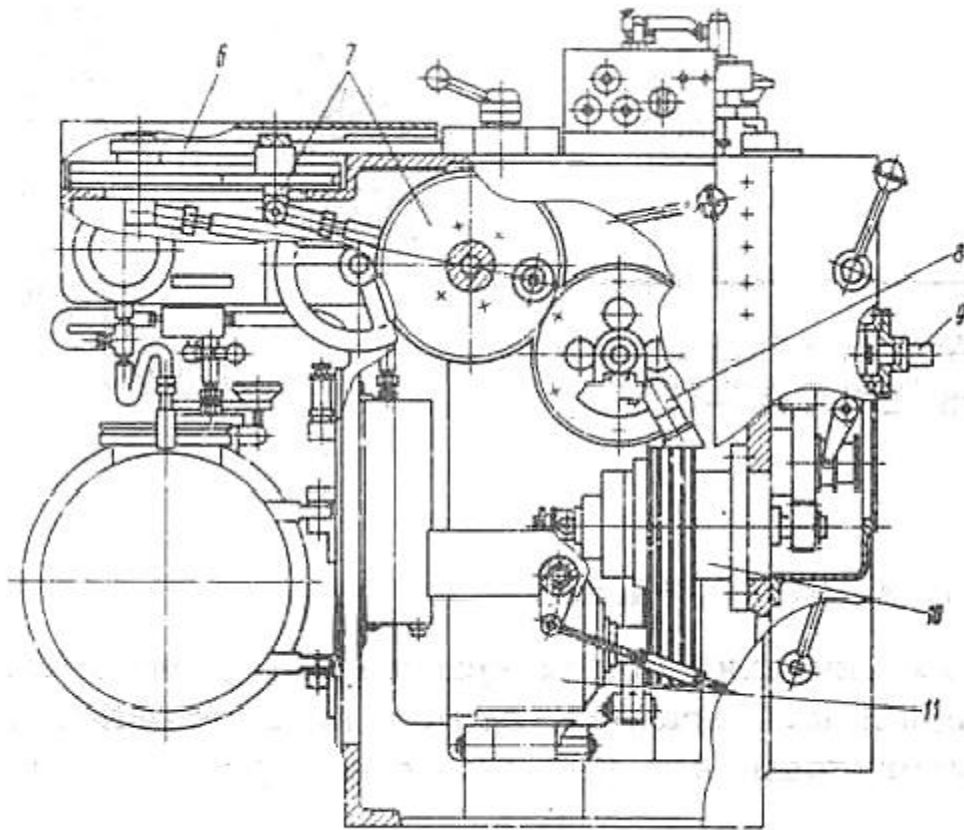


Рис. 16. Автомат Б4-СПН-26.

Станина являє собою чавунний виливок коробчатої форми, в якій змонтовані основні вузли автомата.

Вузол приводу служить для передачі обертання шестірні кривошипно-шатунного механізму 7, столика-центратора, валу 9 відбору потужності на піч для сушіння пасти і одночасно для зворотно-поступального руху столика центратора.

Електродвигун 11 приводу розташований всередині станини на кронштейні, який може провертатися щодо своєї точки кріплення.

Магазин кришок призначений для прийому і накопичення кришок з транспортних пристроїв Б4-СКА-7 У2 і пов'язаний з механізмом подачі кришок.

Магазин представляє собою корпус, в якому розміщена змінна гільза для стопи кришок.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

62

Блокування виконане у вигляді двох ножів, встановлених на одному рівні з основними відсікаючими ножами, механізму подачі кришок і розгорнутих (в плані) по відношенню до них на 90^0 робота блокувальних ножів синхронізована з роботою механізму подачі кришок.

Механізм подачі кришок призначений для відділення нижньої кришки від стопи в магазині і подачі її спочатку на позицію пастування, а потім на кінцеву позицію.

Механізм складається з двох штанг прямокутного перетину, які переміщуються поступально за допомогою кривошипно-шатунного механізму.

У пазах штанг закріплені відсікають ножі, скоси яких при задньому ході штанг відсікають від стопи нижню кришку, що лежить на нижніх виступах штанг.

Розливна головка служить для періодичної видачі пасти в завиток кришки і складається з фіксатора кришок на позиції пастування і власне дозуючого пристрою.

Дозуючий пристрій виконано у вигляді корпусу, до якого з одного боку прикріплено дозуюче сопло, з іншого - прокладка діафрагма з замикаючої голкою. Голка перекриває вихідний отвір сопла під дією пружини. Подача пасти (що знаходиться під тиском) на кришку відбувається під час підйому замикаючої голки.

Механізм підйому столика-центратора є частиною вузла приводу і складається з центруючого столика, що здійснює підйом і обертання кришки, вертикального вала, і шестерні, що передає крутний момент від циліндричної шестерні, розміщеної в корпусі вузла приводу.

Зворотно-поступальний рух полого валу, а отже, і центруючого столика здійснюється за допомогою кулачкового механізму, обертання центруючого столика за допомогою зубчастої передачі.

									Арк.
									63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

Електрообладнання автомата Б4-СПН-26 складається з електродвигунів приводу і компресора, електромагніту, мікроперемикача, апарату управління захисту.

Передбачена сигналізація при подачі струму на машину і про початок роботи електродвигуна приводу.

Опис роботи машини

Кришки, завантажені в магазини, відсікаються і надходять по одній в вихідну позицію, а потім подають пересуваються каретками на позицію нанесення пасти, де відбувається основний технологічний процес. Столик-центратор, безперервно обертаючись, піднімає кришку в крайнє верхнє положення.

При підйомі кришка своїм корпусом штовхає притискної п'ятак розливної головки разом зі штоком вгору. У свою чергу шток піднімає замикає голку, і паста, яка перебуває під надлишковим тиском в пастонакладальній голівці, надходить в завиток кришки. Зробивши два оберти, кришка опускається на вихідну позицію, потім кареткою переміщається на останню позицію, звідки її забирають собачки ланцюгового транспортера сушильної печі. Цикл роботи правої і лівої лінії автомата зрушений на 180°.

Паста подається з бака 2. Надмірний тиск повітря створюється компресорів. Кінематична схема автомата пастонакладального Б4-СПН-26 показана на рисунку 12. Характеристика елементів передач кінематичної схеми приведена в таблиці.

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наладка і регулювання.

Для забезпечення правильного режиму роботи і переходу на обробку з одного розміру кінців на інший в автоматі передбачені змінні робочі органи і регулюючі пристрої.

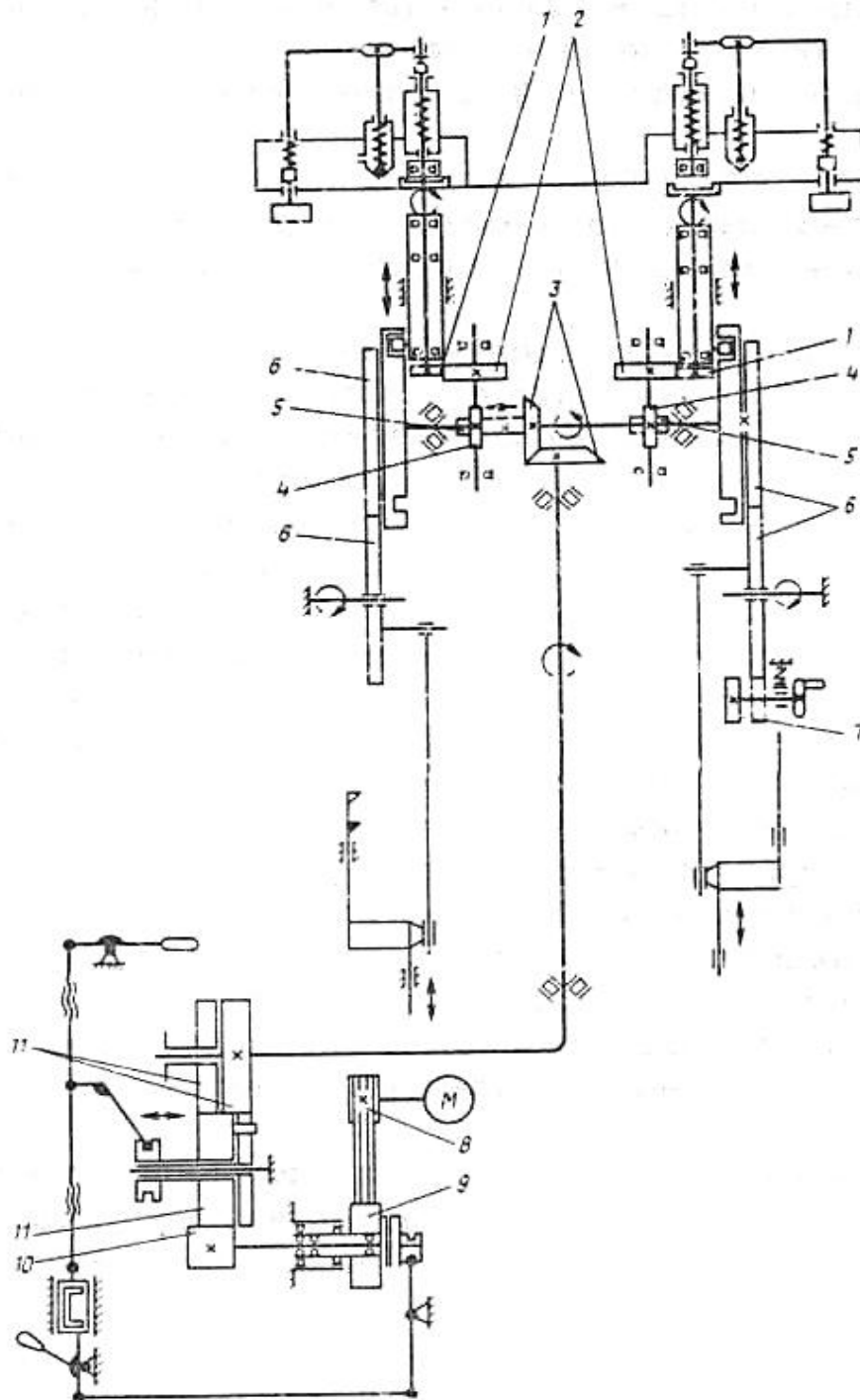


Рис. 17. Схема кінематична автомата пастионакладального Б4-СПН-26

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

65

Елемент передачі	Номер позиції										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
z	22	50	30	26	20	80	21	—	—	18	51
m	2	2	3	2	2	3	3	—	—	3	3
d	—	—	—	—	—	—	—	140	280	—	—

9. Технічний проект

9.1. Опис модернізації

Суть модернізації автомата полягає в тому, що б зменшити витрати потужності. Автомат має два електродвигуни: основний (який приводить в дію всі робочі органи) потужністю 0,25 кВт, а також компресор з власним електродвигуном потужністю 0,37 кВт. Функція компресора полягає в тому, щоб створювати розрядження в обертовому столику, для утримання кришки, яка при обертанні під дією сил інерції не змогла б стійко фіксуватися. Ще компресор створює підвищений тиск у видатковому баку з пастою. В сумі автомат споживає 0,62 кВт.

Модернізація полягає в наступному: для утримання кришки на підйомні столику запропоновано використовувати електромагніт. Тобто, потреба компресора створювати розрядження для притягнення кришки відпадає. У технічному проекті в силовому розрахунку наведено розрахунок потужності двигуна компресора для створення підвищеного тиску всередині витратного резервуара. Вона склала 0,25 кВт, що в сумі з основним двигуном дало нам 0,5 кВт, що значно менше, ніж було до модернізації.

Наведемо розрахунок для з'ясування відсотка економії електроенергії:

$N = 0,62$ кВт - сумарне споживання електроенергії автоматом до модернізації;

$N = 0,5$ кВт - сумарне споживання електроенергії автоматом після модернізації

$$0,62/0,5 = (100\%)/(x \%)$$

$$x = (0,5 \times 100)/1,35 = 32,5 \%$$

												Арк.
												66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

З розрахунку видно, що модернізація дозволить економити 32,5 % потужності, що є економічно вигідним і доцільним.

9.2. Технологічний розрахунок

Так як в машині використовуються два столика, що працюють по черзі, то продуктивність одного столика становить $10200 \text{ шт/год} = 2,83 \text{ шт / с}$.

Пастонакладальна машина належить до однопозиційних машин, тому її продуктивність знаходимо як:

$$Q_{\text{шт}} = 1/T_k$$

$$\text{де } T_k = 1/Q_{\text{шт}} = 1/2,83 = 0,353 \text{ с}$$

Нанесення пасти на кришку складається з наступних етапів: підняття кришки, підйом столу в робоче положення, обертання столу (в поєднанні з нагнітанням пасти), опускання столу в нижнє положення і зняття кришки.

$$\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 = 0,353 \text{ с}$$

Виробником рекомендується, зазначений час в машині розбити пропорційно, таким чином:

$$\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = \tau_5 = 0,0706 \text{ с}$$

Колова швидкість столиків (м/с):

$$v = \pi d n / 60$$

$$v = \pi d n = 3,14 \times 99 \times 10^{-3} \times 0,0353 = 0,011 \text{ м/с}$$

де $n = 60v / \pi d = 60 \times 0,011 / 3,14 \times 0,099 = 127,38 \text{ об/хв}$, прийmemo $n = 130 \text{ об/хв}$

d – діаметр кришки (99 мм)

Якщо час обертання становить 0,0706 с, то: з пропорції (та як за технологією для нанесення пасти на кришку необхідно два оберта столика), то один оберт здійснюється за:

$$\tau = 0,0706 / 2 = 0,0353 \text{ с}$$

									Арк.
									67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

9.3. Розрахунок витрат ущільнювальної пасти

Визначаємо витрати рідкої пасти через сопло пастонакладальної машини і кількість висушеної пасти на одній кришці з внутрішнім діаметром 99 мм при наступних вихідних даних: надлишковий тиск повітря в баку з пастою $p = 0,04$ МПа ($0,4$ кгс / см^2), діаметр сопла $d = 0,8$ мм; зміст сухих речовин в пасті 45 %; щільність рідкої пасти $\rho = 1100$ кг / м^3 ; абсолютна в'язкість пасти $\mu = 0,05$ Н/м²; кут повороту кулачка при закінченні пасти $\alpha = 70^\circ$; відносна частота обертання кулачка, керуючого відкриттям сопла, $n = 120$ об / хв.

Визначаємо напір при закінченні пасти з сопла:

$$H = 10 \times 0,4 = 4 \text{ м}$$

Де - 10 - висота стовпа води (в м), відповідного тиску 0,1 МПа ($1 \text{ кгс}/\text{см}^2$)

Швидкість виходу пасти з сопла розрахуємо з виразу:

$$v = \varphi \sqrt{2gH} = 0,8 \sqrt{(2 \times 9,81 \times 4)} = 7,18 \text{ м/с}$$

Кінематична в'язкість пасти:

$$\nu = \mu / \rho = 0,05 / 1100 = 4,54 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$$

Критерій Рейнольдса при витіканні пасти з сопла:

$$Re = vd/\nu = (7,18 \times 8 \times 10^{-4}) / (4,54 \times 10^{-5}) = 127$$

Так як $Re < 2320$, то режим течії ламінарний. Коефіцієнт опору дорівнює:

$$\zeta = 64/Re = 64 / 127 = 0,503$$

Уточнене значення швидкісного коефіцієнта:

$$\varphi = 1/\sqrt{1+\zeta} = 1/\sqrt{1,503} = 0,812$$

Коефіцієнт витрати пасти через сопло:

$$\mu_0 = 0,64/\sqrt{1+64/Re} = \varphi \varepsilon = 0,64 \times 0,812 = 0,52$$

Витрати рідкої пасти через сопло:

$$G_{ж} = \alpha / 6 \pi r \varphi \mu_0 \sqrt{2gH} = 70 / (6 \times 120) \times 1100 \times 0,785 \times 0,82 \times 10^{-5} \times 0,52 \sqrt{(2 \times 9,81 \times 4)} = 250 \times 10^{-6} = 250 \text{ мг}$$

Повністю висушена паста на одній кришці матиме наступну масу:

$$G = 0,45 \times 250 = 112 \text{ мг.}$$

Дане значення відповідає нормі.

									Арк.
									68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

9.4. Силовий розрахунок

Початкові дані:

$Z = 2$ – число столиків

$d = 65\text{мм}$ - діаметр столика

$G = 13\text{ кг}$ – вага столика

$m_r = 2$ - кількість роликів на горизонтальній ділянці копіра,

$m_b = 1$ - кількість роликів на вертикальній ділянці копіра,

$G_{\text{кар}} \rightarrow G_{\text{ст}} = 26\text{ кг} = 260\text{ Н}$

$D = 85\text{ мм}$

$N = 300\text{Н}$

$W_{\text{рг}}$ – вага порції продукту (не враховуємо)

Визначаємо опір руху роликів:

$P = P_r + P_b = 526,4 + 150,59 = 676,9\text{ Н}$

Де P_r опір перекочування роликів на горизонтальній ділянці копіра:

$P_r = m_r(N + G_{\text{ст}}) \times (2k + fd) / D = 2(300 + 260)(2 \times 0,02 + 0,003 \times 0,065) / 0,085 = 526,4$

Н

опір перекочування роликів на ділянці підйому штоків:

$P_H = [(N + G_{\text{ст}} + W_{\text{рг}}) \sin \alpha + \cos \alpha (2k + fd) / D] m_H / \cos \alpha ; \text{Н}$

$P_b = [(300 + 260) 0,259 + 0,966(2 \times 0,02 + 0,003 \times 0,065) / 0,085] 1 / 0,966 = 150,59\text{ Н}$

Де:

$k = 0,02$ – коефіцієнт тертя качання шарикопідшипника ролика;

$f = 0,003$ – умовний коефіцієнт тертя підшипника, приведений до валу;

$\alpha = 15^\circ$ - кут підйому профілю копіра;

Опір руху каруселі визначається моментом:

									Арк.
									69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$M = G_{\text{кар}} \times f \times \pi \times d = 26 \times 0,003 \times 3,14 \times 0,065 = 0,016 \text{ Н}$$

де $G_{\text{кар}}$ – вага каруселі з усіма приєднаними вузлами.

Потужність на головному валу автомата:

$$N = (P \times v_{\text{кар}} + M \times \pi n k / 30) / \eta = (676,9 \times 0,011 + 0,016 (\pi \times 127,38 \times 0,02) / 30) / 0,6 = 7,45$$

Вт

де $\eta = 0,6$ – ККД всіх передач в ланцюзі приводу головного валу.

Ефективна потужність потрібна для приведення в дію каруселі, приймальні та відвідні зірочки:

$$N_{\text{эф}} = (f \times m \times g \times r \times \pi \times n) / 30 \text{ Вт}$$

$$N_{\text{эф}} = (0,05 \times 13 \times 9,8 \times 0,024 \times \pi \times 340) / 30 = 5,44 \text{ Вт}$$

де :

f – коефіцієнт тертя підшипників,

r – радіус підшипника, мм

Ефективна потужність, яка потрібна для підйому столика:

$$N_{\text{ст}} = f_{\text{ст}} \times m \times g \times v_{\text{ст}}, \text{Вт}$$

$$N_{\text{ст}} = 0,1 \times 0,2 \times 9,8 \times 43 = 0,002 \text{ Вт}$$

де :

$f_{\text{ст}}$ – коефіцієнт тертя між штоком і направляючими;

m – маса столика з кришкою, кг

Потужність двигуна повинна бути не менше:

$$N_{\text{дв}} = N + N_{\text{ст}} + N_{\text{эф}} / 0,6 = (7,45 + 0,002 + 5,44) / 0,6 = 42,97 \text{ Вт}$$

З огляду на коефіцієнт запасу потужності 2 отримати $N_{\text{дв}} = 85,94 \text{ Вт}$ і приймаємо стандартний двигун 4AA63A4Y3 з потужністю 0,25 кВт, синхронною частотою обертання 1500 об / хв.

Розрахуємо потужність двигуна для компресора, що нагнітає пасту з втратного бачку безпосередньо в пастонакладальну голівку.

Дані, згідно паспорту Б4-СПН-26:

$d = 0,8 \text{ мм}$ - діаметр сопла;

$p = 0,04 \text{ МПа}$ - надлишковий тиск повітря в баку з пастою;

									Арк.
									70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

$V = 7.18$ м/с - швидкість витікання пасти з сопла;

Витрати пасти через сопло:

$$Q = F \times V \text{ (м}^3\text{/с)}$$

Площа сопла:

$$F = 0.785 \times d^2 = 0.785 \times (0.8 \times 10^{-3})^2 = 5,024 \times 10^{-7} \text{ м}^2$$

$$Q = 5,024 \times 10^{-7} \times 7,18 = 3,6 \times 10^{-6} \text{ м}^3\text{/с}$$

Потужність двигуна:

$$N_{\text{дв}} = (P \times Q) / \eta, \text{ кВт}$$

$$N_{\text{дв}} = (0.04 \times 10^6 \times 3,6 \times 10^{-6}) / 0,75 = 0,192 \text{ кВт}$$

У пастонакладальному автоматі до модернізації загальна потужність встановлених двигунів (компресор, основний двигун) становила 0,62 кВт. У модернізованому пастонакладальному автоматі за рахунок того, що ми застосували елекромагнітне кріплення кришки до підйомного столику, замість розрядження, в результаті отримуємо економію 32,5 % потужності двигуна і тепер вона становить 0,5 кВт.

9.5. Розрахунок на міцність.

Розрахунок клинопасової передачі.

Початкові дані:

Передавальне відношення $i_1 = 2,0$

Потужність на ведучому шківі $P_1 = 0,25$ кВт

Частота обертання ведучого шківа $n_1 = 1380$ об/хв

ковзання ременя $\epsilon = 0,015$

По номограмі (рис.7.3) стр.134 [3] при $n_1=1380$ об/хв и $P_1=0,25$ кВт, приймаємо переріз ременя «О».

Кутова швидкість ведучого шківа:

$$\omega_1 = \pi n_{\text{дв}} / 30 = \pi \times 1380 / 30 = 144,5 \text{ с}^{-1}$$

Обертальний момент:

									Арк.
									71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$T_1 = P_1 / \omega_1 = 0,25 \times 103 / 144,5 = 1,73 = 2 \text{ Н} \times \text{м}$$

Визначаємо діаметр меншого шківця за формулою (7.25) стор.130 [3]

$$d_1 = (3 \div 4) \cdot \sqrt[3]{T_1} = (3 \div 4) \sqrt[3]{2 \times 103} = 38 \dots 50 \text{ мм}$$

приймаємо $d_1 = 63 \text{ мм}$, згідно табл.(7.8)

Визначаємо діаметр великого шківця за формулою (7.3)

$$d_2 = v_1 \times d_1 (1 - \varepsilon) = 2,0 \times 63 (1 - 0,015) = 124 \text{ мм}$$

приймаємо: $d_2 = 125 \text{ мм}$ стр.120 [3]

Фактичне передавальне відношення:

$$i_\phi = d_2 / d_1 (1 - \varepsilon) = 125 / (1 - 0,015) = 2,01$$

Відхилення від необхідного:

$$|\Delta| = 2,0 - 2,01 / 2,0 = 0,5\% < 3\% - \text{допустимо.}$$

Визначаємо інтервал міжосьової відстані за формулою (7.26)

$$a_{\min} = 0,55(d_1 + d_2) + T_0 = 0,55(63 + 125) + 6,0 = 109,4 \text{ мм}$$

$$a_{\min} = d_1 + d_2 = 63 + 125 = 188 \text{ мм}$$

де $T_0 = 6,0 \text{ мм}$ – висота перетину ремня по табл. 7.7

приймаємо попередньо: $a_p = 180 \text{ мм}$

визначаємо параметри:

$$W = 0,5\pi(d_1 + d_2) = 0,5\pi(63 + 125) = 295,3 \text{ мм}$$

$$Y = (d_2 + d_1)^2 = (125 + 63)^2 = 3844 \text{ мм}$$

Расчетная длина ремня по формуле (7.7)

$$L = 2 a_p + W + Y / 4 a_p = 2 \times 180 + 295 + (3844 / 4 \times 180) = 660,6 \text{ мм}$$

По табл.7.7 приймаємо стандартне значення довжини ремня $L_p = 710 \text{ мм}$

Уточнюємо міжосьова відстань з урахуванням стандартної довжини ремня по формулі (7.27)

$$a_p = 0,25[(L - W) + \sqrt{((L - W)^2 - 2Y)}], \text{ мм}$$

$$a_p = 0,25[(710 - 295) + \sqrt{((710 - 295)^2 - 2 \times 3844)}] = 205 \text{ мм}$$

Визначаємо кут обхвату меншого шківця за формулою (7.28)

$$\alpha = 180^\circ - 57(d_2 - d_1 / a_p) = 180^\circ - 57(125 - 63 / 205) = 163^\circ$$

Коефіцієнт режиму роботи по таблиці 7.10 для середніх умов:

									Арк.
									72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$C_p = 1,1$$

Коефіцієнт впливу довжини ременя по таблиці 7.9. Для ременя перетину «О» при довжині $L_p = 710$ мм, коефіцієнт дорівнює

$$C_L = 0,92$$

Коефіцієнт, що враховує вплив кута обхвату при $\alpha_1 = 163^\circ$

Коефіцієнт $C_\alpha = 0,957$ (стр.135)

Припускаючи, що число ременів в передачі буде від 2 до 3 приймемо коефіцієнт, що враховує число ременів в передачі:

$$C_z = 0,95$$

По таблиці 7.8 потужність, що передається одним клиновим ременем $P_0 = 0,44$ кВт

Визначаємо число ременів в передачі за формулою (7.29):

$$Z = P_1 \times C_p / (P_0 \times C_L \times C_\alpha \times C_z) = 0,250 \times 1,1 / (0,44 \times 0,92 \times 0,957 \times 0,95) = 0,75$$

Приймаємо число ременів $Z=1$

швидкість ременя:

$$V = \omega_1 \times 0,5 \times d_1 = 144,5 \times 0,5 \times 0,063 = 4,55 \text{ м/с}$$

Коефіцієнт впливу відцентрових сил (стор.136)

$$\Theta = 0,06 \text{ Нс}^2/\text{м}^2 \text{ – для ременя перетину «О»}$$

Визначимо натяг ременя по формулі (7.30)

$$F_0 = [(850 \times P_1 \times C_p \times C_L) / (Z \times V \times C_\alpha)] + \Theta \cdot V_2 ; \text{Н}$$

$$F_0 = [(850 \times 0,25 \times 1,1 \times 0,92) / (1 \times 4,55 \times 0,957)] + 0,06 \times 4,55^2 = 51 \text{ Н}$$

Тиск на вали за формулою: (7.31)

$$F_B = 2F_0 \times Z \times \sin \alpha / 2 = 2 \times 51 \times 1 \times \sin 163 / 2 = 101 \text{ Н}$$

Визначаємо ширину шківів по таблиці (7.12) стр.138

$$B_{ш} = (Z-1)e + 2f = (1-1)12 + 2 \times 8,0 = 16 \text{ мм}$$

де :

$e = 12$ мм – відстань між осями канавок шківа для ременів перетину «О»

$f = 8,0$ мм – відстань від торця шківа до вісі зовнішніх канавок.

									Арк.
									73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

10. Науково-дослідна робота

Науково-дослідницька робота присвячена вивченню процесу закупорювання, після виконання якого, після процесу закриття утворюється герметично закрита упаковка з вакуумом всередині.

Твіст кришки з упорами Твіст-Офф відносяться до групи металевих вакуумних кришок, які завершуються після процесу закручування на відповідну тарі індивідуально герметично закрити упаковку з вакуумом у середині. На користь від загальноприйнятого методу гарячого заповнення, при використанні кришок Твіст-Офф у процесі закупорювання досягається додатковий форвакуум за допомогою впорскування водяної пари в незаповнений простір у верхній частині ємності з продуктом. За допомогою методу парового вакууму досягається підвищений кінцевий вакуум і здійснюється додаткове витіснення повітряного кисню з незаповненого простору у верхній частині ємності з продуктом. Останнє збереження якості і смаку продукту, а так само збільшує термін його зберігання.

Кришки Твіст-Офф виготовляються головним чином з листової жерсті з двостороннім лудінням. При цьому перш за все, в залежності від передбаченого продукту наповнення, листи покриваються зсередини антикорозійним покриттям, а поверх цього покриття - ґрунтовки лаком, і в залежності від оформлення зовні, друкують багаторазово друкарською фарбою і поверх друку - прозорим лаком. Після цього, з попередньо підготовлених листів штамнують круглі заготовки. Виникаючі при цьому краю розрізу відкриті і непокріті лаком. В подальшому процесі формування вони ретельно загортаються, формуються упори, і кришка набуває свою остаточну форму. На останньому етапі виготовлення в кришку вноситься ущільнювальна маса, яка гарантує газо- і водонепроникність системи упаковки, нарешті, вона висушується в печі.

Застосовується листовая жерсть. Товщина і твердість жерсті розрізняються залежно від типу кришок і цілі застосування кришки. Для типів кришок, що

									Арк.
									74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

підлягають високим механічним навантаженням при термічній обробці, зазвичай застосовується більш товста жерсть. Як правило, товщина жерсті для кришок Твіст-Офф знаходиться в діапазоні 0,13мм...0,24 мм. Для підвищеного опору корозії застосовується жерсть з лудженою поверхнею.

Для захисту внутрішньої сторони кришки від корозії при кислому або іншому агресивному продукті наповнення пропонуються різні покриття антикорозійним лаком, в залежності від властивостей продукту. Для продуктів з високим вмістом білка, а також для продуктів з підвищеною кислотністю або містять SO₂, особливо важливим є правильний підбір системи внутрішнього покриття стосовно продукту наповнення. Загальна стійкість діючої системи внутрішньої лакування проти корозії розрахована мінімум на 2 роки після використання кришок. Для продуктів з високим корозійним впливом, а також при підвищених антикорозійних вимогах до внутрішньої поверхні кришки, необхідно підтвердження відповідності системи внутрішнього покриття шляхом проведення спеціальних пакувальних тестів.

Тип горловини експериментальних банок - Helix. Спіральна нитка різьблення без стопора, упори кришки розміщуються під різьбленням поворотним рухом.

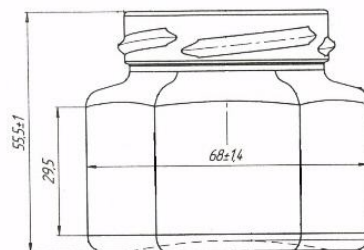
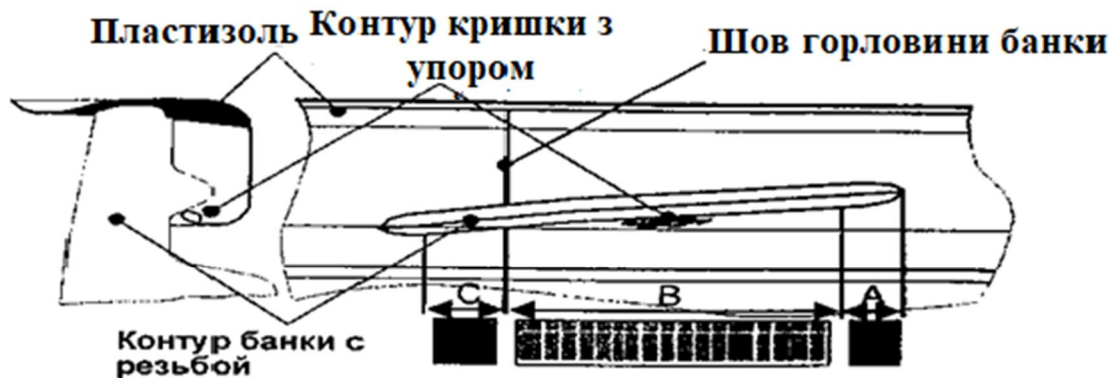


Рис.18. Горловина банки Helix

Для горловини типу Helix положення упору визначається відстанню між розділовим швом на горловині та початком упору кришки (відстань швів - упор). На кожній горловині знаходяться дві видимі вертикальні розділові лінії (розділовий шов = формувальний шов). Якщо упор кришки знаходиться зліва від

									Арк.
									75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

розділового шва, можливо стан перекрученої кришки з сильно розігнутими упорами. Тоді упаковка не закрита надійно. Надійне положення кришки, коли упори кришки знаходяться праворуч від розділового шва, і орієнтовні значення підтримуються відповідно до ступенями безпеки.



- A: Недостатній натяг упора. Невірне положення кришки. Неплотне положення кришки приводить до втрати вакуума
- ▣ B: Вірне розташування кришки. Упор кришки на ділянці різьблення з нахилом
- C: Зірвана кришка, на рисунку зона зліва від шва

Рис.19



Рис.20

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Рис.21

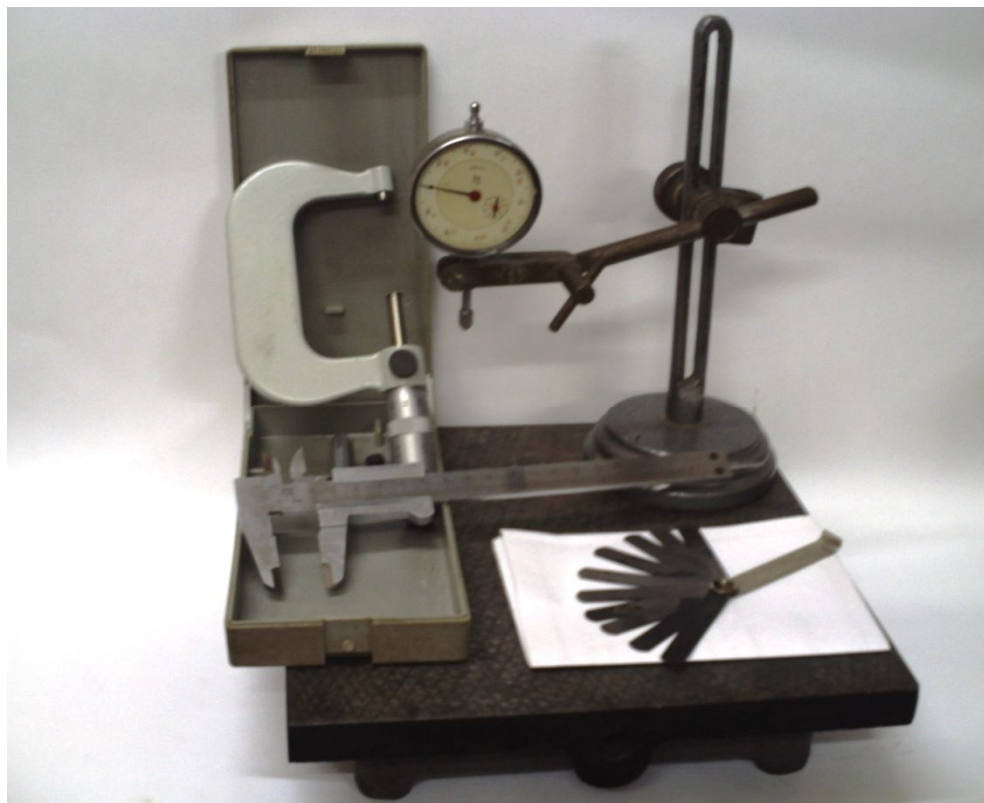


Рис.22

Рис.10 – 12 - Об'єкти досліджень і контрольно-вимірювальні інструменти,
необхідні для дослідів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

77

Експеримент №1. Метою експерименту було дослідження товщини герметизуючого шару пасти на кришках тип 3 (твіст-офф).

За технологією закупорювання, кришки перед укупоруванням обробляють паром температурою 170°C . Тому кришки з пастою розігрівалися в муфельній печі до 170 град і за допомогою індикатора годинникового типу вимірювалася висота шару пластизолу. Дослід проходив наступним чином: кришка встановлювалася на 5 хвилин муфель, після її нагрівання вона встановлювалася на перевірочну плиту, на яку також попередньо був встановлений індикатор годинного типу. Висоту шару пасти вимірювали в шести точках по колу кришки. Вимірювання проводилася за мінімально можливий час, що б запобігти охолодженню кришки. Результати цього досвіду нам показали, що після термічної обробки паста дає усадку, в порівнянні з тими ж кришками до термічної обробки, які вимірювалися таким же чином, тільки при кімнатній температурі.

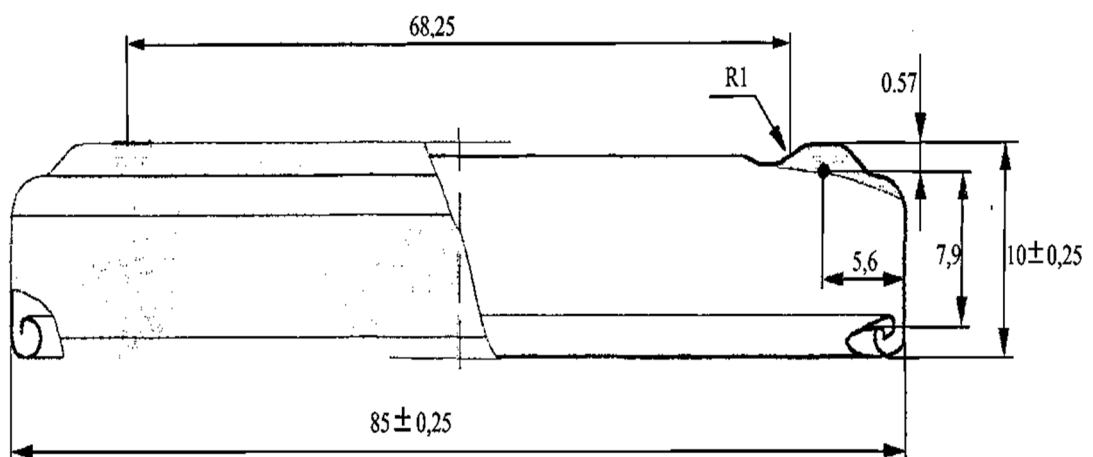


Рис.23. Зразок експериментальної кришки типа 3 (твіст-офф)
 $t = 20...25^{\circ}\text{C}$

									Арк.
									78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$t = 170^{\circ} \text{C}$

№	h (мм)
1	0.55
2	0.46
3	0.46
4	0.44
5	0.52
6	0.38
7	0.4
8	0.38
9	0.47
10	0.39
11	0.39
12	0.32
13	0.42
14	0.58
15	0.48
16	0.41
17	0.45
18	0.52
19	0.46
20	0.52

№	h (мм)
1	0.94
2	0.52
3	1.03
4	1.11
5	1.02
6	1.07
7	0.47
8	0.5
9	0.31
10	0.45
11	0.44
12	0.48
13	0.86
14	0.4
15	0.5
16	0.44
17	0.5
18	0.45
19	0.99
20	0.99

Обработка		
Число значений n	Счёт	20
Среднее значение $\bar{X}_{\text{ср}}$	СРЗНАЧ	0,4505
Стандартное отклонение S	СТАНДОТКЛОН	0,0647648
Ст. откл. среднего $S_{\text{ср}}$	S/корень (n)	0,0144818
Кр. Стьюдента t	Стюдраспобр	2,0930241
Доверит. интервал ДИ	t*S _{ср}	0,0303108
Относит. ошибка σ	ДИ/ $\bar{X}_{\text{ср}}$	0,0672827

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

79

Інтервал, в якому з надійністю $\alpha = 0,95$ знаходиться середній результат $0,45 \pm 0,03$. Для експерименту використовувалися кришки виробника Testrut GmbH, Німеччина.

Експеримент №2. Визначення неплоскостності горловин на банках під кришку твіст-офф.

Об'єкт вимірювання: банки від виробника Testrut Einkauf GmbH, ємністю 425 мл.;

обладнання та інструменти:

повірочна плита (ГОСТ 10905-86);

набір щупів товщиною від 0,01 до 0,1 мм (ГОСТ 882), 2 клас;

транспортир (ГОСТ 13494-80).

Банку встановлюється горловиною на перевірочну плиту, починаючи з самого тонкого щупа шукаємо зазори. Як правило, для утворення «сідла», зазори повинні бути з обох сторін горловини. Але були і рідкісні випадки, коли зазор був тільки з одного боку.

Досліди показали, що велика кількість банок має «сідло», що негативно впливає на якість закупорювання і герметизацію тари.

№	Глибина сідла, мм	Кут, град
1	0,15	25
	0,19	17
2	0,05	30
3	0,07	60
	0,09	35
4	0,11	55
	0,09	73
5	0,09	100
	0,09	80
6	0,09	45
	0,04	35
7	0,03	55
8	0,05	30
	0,04	45
9	0,1	40
	0,05	85
10	0,06	45
11	0,07	65

										Арк.
										80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ					

	0,02	40
12	0,15	30
	0,12	25
13	0,07	35
	0,05	32
14	0,08	65
	0,07	65
15	0,21	35
	0,15	40
16	0,08	35
	0,06	25
17	0,09	55
	0,05	20
18	0,09	25
	0,02	15
19	0,07	70
	0,07	27
20	0,23	35
	0,14	25
21	0,16	23
	0,2	16
22	0,04	28
	0,02	20
23	0,08	55
	0,11	40
24	0,12	60
	0,1	70
25	0,08	95
	0,11	75
26	0,08	42
	0,03	34
27	0,03	55
	0,01	40
28	0,06	35
	0,05	48
29	0,11	40
	0,07	90
30	0,11	45
	0,03	30
31	0,09	65
	0,04	43
32	0,16	34
	0,13	20
33	0,15	30
	0,09	39
34	0,06	36
	0,07	31
35	0,22	40
	0,17	55

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

81

36	0,14	20
	0,08	25
37	0,17	65
	0,15	40
38	0,08	50
	0,06	28
39	0,09	64
	0,04	41
40	0,12	58
	0,07	30

Число значений n	Счёт	80
Среднее значение \bar{X}	СРЗНАЧ	0,091688
Стандартное отклонение S	СТАНДОТКЛОН	0,050013
Ст. откл. среднего $S_{\text{ср}}$	S/корень (n)	0,005592
Кр. Стьюдента t	Стьюдраспобр	1,99045
Доверит. интервал ДИ	t*S _{ср}	0,01113
Относит. ошибка σ	ДИ/ \bar{X}	0,121387

Експеримент №3. Визначення різниці по висоті між встановленою і зтягнутою до упору кришкою на банку. Метою експерименту було визначити, на яку саме величину опускається кришка до горловини банки.

Для експерименту знадобилася: повірочна плита, індикатор годинникового типу.

Банку з кришкою встановлювалася на перевірочну плиту, зверху встановлювався індикатор годинникового типу і виставлявся на нуль. Потім кришка зтягувалася до упору і фіксувалася отримана різниця.

№ банки	Разница, мм
41	0,02
42	0,09
43	0,11
44	0,13
45	0,05
46	0,1
47	0,06
48	0,14
49	0,11
50	0,08
51	0,05
52	0,13
53	0,06
54	0,05
55	0,12
56	0,11
57	0,14
58	0,05
59	0,07
60	0,09

№ банки	Разница, мм
21	0,11
22	0,02
23	0,12
24	0,1
25	0,11
26	0,12
27	0,08
28	0,09
29	0,13
30	0,1
31	0,09
32	0,07
33	0,12
34	0,11
35	0,1
36	0,04
37	0,06
38	0,07
39	0,05
40	0,08

№ банки	Разница, мм
1	0,02
2	0,01
3	0,05
4	0,08
5	0,06
6	0,03
7	0,01
8	0,03
9	0,01
10	0,12
11	0,1
12	0,06
13	0,06
14	0,11
15	0,11
16	0,04
17	0,11
18	0,1
19	0,04
20	0,07

Число значений n	Счёт	60
Среднее значение $\bar{X}_{ср}$	СРЗНАЧ	0,08
Стандартное отклонение S	СТАНДОТКЛОН	0,036139638
Ст. откл. среднего $S_{ср}$	S/корень (n)	0,000602327
Кр. Стьюдента t	Стюдраспобр	2,000995378
Доверит. интервал ДИ	t*S _{ср}	0,001205254
Относит. ошибка σ	ДИ/ $\bar{X}_{ср}$	0,015224263

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ

Арк.

79

Експеримент №4.

Даний експеримент проводився з метою визначення кута «сідлоутворення» на фланці банок під кришки Твіст-офф.

Для експерименту використовували: перевірочну плиту (ГОСТ 10905-86), папір формату А4, копіювальний папір формату А4 (ГОСТ 489-88).

Експеримент проходив наступним чином: на перевірочну плиту встановлювався аркуш паперу А4, зверху нього встановлювалася копіювальний папір. Банку фланцем до копіювальної папері притискаємо, докладаючи невелике зусилля. З отриманого відбитка знімаємо кутові значення «сідла». Операцію повторюємо з кожною банкою.

Отримані результати оброблені і показані на листі Б4-СПН-26М.00.00.000ВО «Неплотинність (сідло) горловини скляної банки».

У керівництві по обробці кришок Твіст - Офф компанії Silgan White cap закладена висота шару пластизолу на кришці становить 0,75 мм. З огляду на те, що товщина жерсті при виробництві кришок становить 0,18 мм, то висота шару пластизолу на кришці 0,57 мм.

У ГОСТ 25749-94, на кришки металеві для скляної тари з вінчиком горловини типу III товщина шару пасти для стерилізується і пастерізуемой продукції, а також літографованих кришок діаметром 38 мм рекомендується $0,8^{+0,25}_{-0,15}$; для аналогічних кришок діаметром 82 мм рекомендована висота шару пластизолу $1_{-0,2}$ мм.

В експерименті по визначенню висоти шару пластизолу, як дослідні зразки кришок, використовувалися кришки типу III від німецької компанії «Testrut GmbH», Німеччина.

За результатами експерименту визначено, що середня величина шару пластизолу становить 0,45 мм. У зв'язку з отриманими даними висловлено припущення про те, що з огляду на неплоткiстність горловини банки можливо негерметичні з'єднання кришки з банкою.

					Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для визначення величини непlostкiсностi був проведений експеримент по визначенню цiєї характеристики. За результатами експерименту середня величина непlostкiсностi становить 0,09 мм.

Пiсля установки кришки на горловину банки i її затягування рiзниця мiж цими двома положеннями кришки складає в середньому 0,08 мм.

Таким чином, залишається неуцiльненого пластизолом зазор в 0,01 мм на кути вiдповiдному розташуванню «сiдла» на горловинi.

Обробка експериментальних даних показує, що наступ такої подiї вiдбувається в 90 % випадкiв.

Висновки:

1. Пластичнiсть пластизолу, недостатня для заповнення можливих зазорiв мiж самим пластизолом i горловиною банки.
2. Виробник не гарантує заявлену товщину пластизолу на своєму виробi.
3. Столик робить менше число обертiв, таким чином товщина шару пасти не вiдповiдає заявленому.
4. Знос чистових форм для виготовлення скляних банок.

Рекомендацiї:

1. Необхiдно збiльшити пластичнiсть пластизолу для того, щоб вiн мiг заповнювати собою можливі зазори.
2. Виготовити новi чистовi форми для виготовлення банок.
3. Налаштувати рекомендоване число обертiв пiдйомного столика.

									Арк.
									81
Змн.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Дата					

11. Охорона праці при експлуатації машини

Машини на підприємстві встановлюються на станині, яка встановлена на підлозі строго вертикально. Основні норми ширини проходів при розміщенні обладнання для магістральних (генеральних проходів) не менше 1,5 м; між обладнанням не менше 1,2 м; між стінами виробничих будівель і обладнанням не менше 1,0 м. Вони збільшуються на 0,75 м при односторонньому розташуванні працюючих від проходів і не менше 1,5 м при двосторонньому розташуванні працюючих від проходів. Ширина проїздів встановлюється залежно від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту. Для ремонту та обслуговування відстань від обладнання до стін повинна бути не менше 0,7 м.

Ергономічні принципи при реконструкції, удосконалення або розробці нового обладнання сприяє підвищенню безпеки шляхом зменшення психологічного навантаження і фізичного напруження оператора, завдяки чому зменшується кількість помилок, збільшується ефективність і надійність на всіх стадіях експлуатації обладнання. Взаємодія між операторами і елементами систем управління, пов'язаними з забезпечення безпеки, проектується і встановлюється так, щоб ніхто не наражався на небезпеку при всіх режимах призначеного використання і можливості випадку неправильного використання машини.

Компанування індикаторів і органів управління (при середньому зрості людини 170 см., розташовуються на висоті 150...160 см.) здійснюється таким чином, щоб порядок їх використання був простим під час послідовного використання встановлених операцій. Індикатори та органи управління розміщені таким чином: важливі і часто використовувані елементи знаходяться в найбільш доступних місцях; використовувані один за іншим елементи розміщені поблизу один до одного; функціонально пов'язані один з одним елементи розміщуються групами так, щоб візуально виділятися серед інших елементів і використовуватися швидко і точно. Органи управління та індикатори легко

									Арк.
									82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

ідентифікуються. Таблички, умовні позначення та інші довідкові написи розташовуються на органах управління і індикаторах в зручних для огляду місцях, що дозволяє оператору без утруднень зрозуміти процес їх використання .

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря.

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

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

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

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації.

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

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

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

Рівень шуму на робочому місці не повинен перевищувати 80 ДБА .

Устаткування тихохідне, вібрації не створюється.

									Арк.
									83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Забезпечення нормованих показників освітлення

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

На робочому місці рівень освітленості робочої зони для ламп розжарювання повинна бути не менше 100 люкс, а для газорозрядних ламп не менше 200...300 люкс [9].

Передбачити аварійне освітлення для продовження роботи в разі, коли за будь-які причин перестав працювати робоче освітлення, а небезпека технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху). Його потужність становить 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк. Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Таке освітлення живиться від мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

Захист працюючих від ураження електричним струмом

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

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

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

									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

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

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

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

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

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

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

Небезпечні зони машини забарвлюються в червоний колір. У даній машині в червоний колір фарбуються: муфта, зірочка, на якому кріпиться ланцюг. Внутрішня поверхня кожухів, встановлених на приводі і самому барабані, забарвлюється в жовтий колір. Написи рушійних механізмів і стрілки напрямку на них обов'язково повинні бути підписані синім кольором.

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

									Арк.
									85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ				

12. Цивільний захист

Вступ

Об'єкт господарської діяльності - це підприємства (державні і приватні), установи і організації, навчальні заклади та інші. На всіх об'єктах Цивільна оборона організовується з метою завчасної підготовки їх до захисту від надзвичайних ситуацій, зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (СІНР). Відповідальність за організацію та стан цивільної оборони, за постійну готовність її сил і засобів до проведення РИНР несе начальник цивільної оборони (НЦО) об'єкта - керівник підприємства, установи та організації.

На об'єктах господарської діяльності задіяні досить багато людей і використовується величезна кількість різноманітного обладнання, тому питання організації цивільної оборони на таких об'єктах є дуже важливим моментом в загальному обсязі питань цивільної оборони.

Визначення тривалості вражаючої дії СДОР.

Моделювання ситуації

В результаті аварії на "Одеському консервному заводі дитячого харчування" в с. Степанівка, Раздельянского р-н. Одеської обл. відбулося руйнування обвалованої ємності з аміаком. Прийнято (нормативне значення), що висота обвалованої ємності дорівнює $(H - 0,2 \text{ м})$, де H - висота ємності (резервуара). За умовами завдання $H = 2 \text{ м}$. Метеоумови на момент аварії: швидкість вітру - 4 м / с , температура повітря – $0 \text{ }^\circ\text{C}$, ізотермія.

Потрібно визначити час вражаючої дії СДОР.

Тривалість уражаючої дії визначається часом випаровування СДОР з площі розливу за формулою:

$$T = (h \cdot d) / (K_2 \cdot K_4 \cdot K_7) ,$$

Де - T - тривалість випаровування речовини, год.;

									Арк.
									86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

h - товщина шару розливу СДОР, (нормативне значення при вільному розливі на ґрунт);

d - щільність СДОР, $d = 0,081 \text{ т/м}^3$ (додток Б).

Рішення:

За формулою час вражаючої дії при $K_2=0,025$; $K_4=2$;

$[K]^{7-1}$, розраховується як:

$$T = ((2-0,2) \cdot 0,081)/(0,025 \cdot 2 \cdot 1) = 2,916 \text{ год.}$$

Висновок. При вирішенні задачі ми з'ясували, що в результаті аварії стався витік аміаку. При швидкості вітру - 4 м/с і температурі повітря 0 °С, ізотермія, час уражаючої дії СДОР становить 2,916 год. Тому в цей час потрібно бути особливо обережними і дотримуватися всі правила поведінки зазначених в інструкціях, і зробити все можливе для мінімізації наслідків аварій.

Визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкту.

Моделювання ситуації

В результаті аварії на "Одеському консервному заводі дитячого харчування", розташованому на відстані $R= 6$ км від с. Степанівка, Раздельянского р-н, Одеської обл., сталося руйнування ємності з аміаком. Метеоумови: ізотермія, швидкість вітру $V - 4$ м/с , температура повітря - 20°С.

Гази сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) поширилися по об'єкту господарювання внаслідок аварії ємності. Час підходу хмари СДОР до заданого об'єкту залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t = R/V$$

де, t - час підходу хмари СДОР, год.;

R - відстань від джерела до заданого об'єкта , км;

V - швидкість переносу хмари повітряним потоком, км /ч.

									Арк.
									87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Рішення:

1. Для швидкості вітру V в умовах ізотермії, що дорівнює 4 м/с, по таблиці (додаток Д) знаходимо значення швидкості переносу переднього фронту хмари зараженого повітря $V = 24$ км /год.

2. Час підходу хмари зараженого повітря до міста дорівнює:

$$t = 6 / 24 = 0,25 \text{ год.}$$

Висновок. В результаті рішення задачі стало відомо, що час підходу зараженого повітря до міста становить 0,25 ч. Тож за цей час повинні прийняти всі відповідні заходи для мінімізації можливих наслідків.

Визначення можливих втрат людей.

Моделювання ситуації

На "Одеському консервному заводі дитячого харчування" сталася аварія з викидом сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) - аміаку. Чисельність зміни $N = 100$ чол. На момент початку аварії у цехах було 75 чол., поза приміщень - 40 чол.

Зміна на 80 % забезпечена промисловими протигазами. Протигазы знаходяться на робочих місцях .

Можливі втрати людей, службовців і населення від СДОР, а також структура втрат визначаються за таблицею (додаток Е) і залежать від умов перебування людей на зараженій місцевості і ступеня забезпеченості їх протигазами.

Рішення:

1. По таблиці (додаток Е) втрати робочих, що знаходяться в приміщенні і забезпечені на 80% протигазами, становлять 25% або 10 осіб з них вражені:

- легкого ступеня - 2 людини;
- середньої і важкої - 3 людини;
- зі летальним наслідком - 5 осіб. Тобто, $10 - 2 - 3 = 5$ (осіб).

2. По таблиці (Додаток Е) втрати робочих , що знаходяться в приміщенні і забезпечені на 80 % протигазами, складають, 14% або 10,5 осіб, з них вражені:

- легкого ступеня - 2 людини;

									Арк.
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- середньої і важкої - 3 людини;
- зі летальним наслідком - 5,5 осіб.

Висновок. Для запобігання втрат працюючих необхідно забезпечити їх на 100 % засобами індивідуального захисту.

					<i>Б4-СПН-26 00.00.00. РПЗ</i>	Арк.
						89
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Список літератури.

1. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: підруч. [Текст] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: ЦНЛ, 2017. — 614 с

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2051748>

2.. Конспект лекцій з дисципліни "Обладнання для виготовлення герметичної тари і упаковки з КП". Частина 1. Методи та обладнання для виготовлення металевої тари [Електронний ресурс] : для студентів СВО "Бакалавр" спец. 131 "Прикладна механіка" галузі знань - 13 "Механічна інженерія" / О. М. Всеволодов; відп. за вип. О. Г. Бурдо; Каф. процесів, обладнання та енергетичного менеджменту. — Одеса: ОНТУ, 2023. — 106 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2067956>

3. Конспект лекцій з дисципліни "Обладнання для виготовлення герметичної тари і упаковки з КП". Частина 2. "Методи та обладнання для виготовлення герметичної скляної тари" [Електронний ресурс]: для студентів СВО "Бакалавр" спец. 131 "Прикладна механіка" галузі знань - 13 "Механічна інженерія" / О. М. Всеволодов; Каф. процесів, обладнання та енергетичного менеджменту. — Одеса: ОНТУ, 2023. — 81 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2072263>

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Обладнання для виготовлення герметичної тари та упаковки з КП" [Електронний ресурс] галузь знань 13 "Механічна інженерія", спец. 131 "Прикладна механіка", ступінь вищ. освіти - бакалавр, освіт. -проф. програма "Інженерна механіка" /О.М. Всеволодов, В.В. Петровський; за ред., відп. за вип. О.Г. Бурдо; Каф. процесів, обладнання та енергетичного менеджменту. — Одеса: ОНТУ, 2022. —77 с.— Електрон. текст. дані.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1928914>

5. Основи пакувальної справи. Металева тара [Текст]/Я.М. Угрин, Ю.Й. Хведчин, І.І. Регей. — Львів: Українська акад. друкарства, 2011. —117с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2048194>

6. Пакувальне обладнання [Текст]: в 3 кн. Кн. 1: Обладнання для пакування продукції у споживчу тару /О.М. Гавва, А.Г. Беспалько, А.І. Волчко за ред. О.М. Гавви. — Київ: Упаковка, 2008.— 436 с.: іл.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2048194>

									Арк.
									90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

