

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



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему «Дослідження впливу геометрії дозуючого пристрою на характеристики
наповнювача для густих продуктів»

Здобувача Стемковського Д.К.

II курсу групи СІ-20МН

Керівник: доц. Зиков О.В.

Консультант: по БЖД доц. Зиков О.В.
(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 - 2023рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: «Низькотемпературної техніки та інженерної механіки»

Кафедра: «Процесів, обладнання та енергетичного менеджменту»

Ступінь вищої освіти: «магістр»

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Системний інжиніринг харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

« » . _____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Стемковського Данііла Костянтиновича

1. Тема роботи: «Дослідження впливу геометрії дозуючого пристрою на характеристики наповнювача для густих продуктів»

Затверджена наказом ОНАХТ від 30.09.2021 р. наказ № 828-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 05.06.2023 р.

3. Вихідні дані роботи:

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

опис технологічного процесу;

огляд існуючого обладнання згідно темі;

технічний проект, що включає необхідні розрахунки;

наукова теоритична частина;

техніка безпеки та цивільний захист;

додаток: патентний пошук.

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

Загальний вигляд машини 1л А1

Станина з приводом 2л А1

Дозатор 1л А1

Наукова частина 2л А1

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

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

6. Дата видачі завдання: 07.10.2021 р.

Керівник _____ Зиков О.В.

Завдання прийняв

до виконання _____ Стемковський Д.К..

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.		р.	
2.		р.	
3.		р.	
4.		р	
5.		р.	
6.		р.	
7.		р.	
8.		р.	
9.	Отримання рецензії	До 10.06.23	

Здобувач-дипломник _____ Стемковський Д.К.

Керівник роботи _____ Зиков О.В.

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 _____ Стемковський Д.К.

ЗМІСТ

1. Реферат	4
2. Вступ	5
3. Технологічний процес, вимоги до сировини	8
4. Способи реалізації технологічного процесу	12
5. Машинне оформлення технологічного процесу	15
6. Огляд і аналіз обладнання	16
7. Науково-дослідна робота	26
8. Опис модернізованої машини	52
9. Технічний проект	54
9.1. Технологічний розрахунок	54
9.2. Кінематичний розрахунок	58
9.3. Силовий розрахунок	59
10. Вимоги з техніки безпеки та охорони праці	63
12. Використана література	73
Додаток	75

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>					
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Дослідження впливу геометрії дозвучючого пристрою на характеристики наповнювача для густих продуктів</i>			<i>Літера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Стемковський</i>			<i>з</i>					
<i>Перевірів</i>		<i>Зиков О.В.</i>			<i>КРМ.ПОтаЕМ.1.823-03.2.3</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Бурдо О.Г.</i>								
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затвердив</i>										

1.РЕФЕРАТ

Машина напівавтоматична, марки А9-КНС, призначена для об'ємного дозування харчових продуктів з в'язкістю від 0,4 Па с до 8 Па с в скляні банки по ГОСТ 5717-91 місткістю від 100 см³ до 350 см³ і банки металеві круглі тип 1 по ГОСТ 5981-82 місткістю від 70 до 320 см³ (банки №№34,24,10,36,25,39,35,20,23,4,7). Номенклатура фасованих харчових продуктів:

- Томатні соуси;
- Фруктові та овочеві пюре; -
- Томатна паста;
- Овочева ікра;
- Повидло і джеми в гарячому стані.

Мета модернізації - зменшення металоємності, підвищення надійності, спрощення конструкції, скорочення часу обслуговування.

					<i>А9-КНС –М 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ВСТУП

Фасування продуктів, підготовлених до консервації в тару, один з основних процесів консервного виробництва. Подача в консервну тару певної кількості товару, що підлягає консервації, здійснюють машини. Вони відокремлюють від загальної кількості продукту задане, і подають в консервну тару. існують спеціалізовані машини для фасування густих продуктів у тару. Ці машини розроблені для автоматизації процесу фасування та упаковки густої продукції, забезпечуючи ефективність і точність. Деякі типи машин для фасування густих продуктів включають:

1. Автоматичні фасувальні машини з ваговим дозатором: Ці машини використовуються для точного вимірювання і дозування густої продукції у вагові контейнери, такі як пляшки, банки або кухонні контейнери. Вони можуть працювати з різними типами упаковки і мають можливість регулювання об'єму продукту, який заповнюється.
2. Вакуумні фасувальні машини: Ці машини використовуються для фасування густої продукції в пакети з вакуумною упаковкою. Вони забезпечують тривалий термін зберігання і зберігають свіжість продукту.
3. Автоматичні машини для фасування відливанням: Ці машини використовуються для фасування густої продукції, наприклад, майонезу, соусів або сиру, у пляшки або контейнери за допомогою спеціального механізму відливання.
4. Мазильні машини: Ці машини призначені для фасування густої продукції, такої як масло або маргарин, в кількісні та точні тари, зазвичай у формі кубиків або пачок.

Пристрої для наповнення тари за об'ємом називаються дозувальними, а для наповнення за рівнем називаються наповнювальними.

Для наповнення тари за об'ємом густим рідким продуктом, таким як соуси, сиропи або масла, можна використовувати наступні типи машин:

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Порційні наповнювачі з порційним контролем: Ці машини розроблені для точного вимірювання та наповнення заданої порції продукту у тару. Вони зазвичай використовуються для упаковки рідин з високою точністю та швидкістю.
2. Ротаційні наповнювачі з ваговим дозатором: Ці машини поєднують ротаційний механізм з ваговим дозатором для точного вимірювання маси продукту. Вони можуть використовуватися для наповнення тари з густими рідкими продуктами, забезпечуючи високу точність та стабільність.
3. Шнекові наповнювачі: Шнекові наповнювачі використовують шнековий механізм для поступального переміщення густого рідкого продукту у тару. Швидкість шнека та конструкція контролюються для забезпечення точного та рівномірного наповнення.
4. Пневматичні наповнювачі: Ці машини використовують повітряний тиск для переміщення густого рідкого продукту з резервуара у тару. Вони можуть мати систему дозування, яка контролює точну кількість продукту, що наповнюється.

Наповнювачі за рівнем використовуються для автоматичного контролю і підтримки рівня продукту в тарі під час наповнення. Основним принципом роботи таких наповнювачів є виявлення рівня продукту в тарі та автоматичне зупинення наповнення, коли досягнуто заданий рівень. Ось кілька типів наповнювачів за рівнем:

1. Поплавкові наповнювачі: Ці наповнювачі використовують поплавок або поплавковий перемикач, який рухається вгору і вниз разом з рівнем продукту. Коли поплавок досягає заданого рівня, він активує механізм зупинки наповнювача. Поплавкові наповнювачі широко застосовуються для рідин, таких як вода, соки, масла тощо.
2. Електроємнісні наповнювачі: Ці наповнювачі використовують конденсатор або датчик ємності для вимірювання рівня продукту. При досягненні заданого рівня конденсатор або датчик ємності реєструє зміну в значенні,

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що вказує на наявність продукту. Це активує механізм зупинки наповнювача.

3. Оптичні наповнювачі: Ці наповнювачі використовують оптичні сенсори для вимірювання рівня продукту. Сенсори можуть використовувати принципи, такі як відбиття світла або проникнення світла через продукт. Коли сигнал з сенсора вказує, що рівень продукту досягнуто, механізм зупинки активується.
4. Ультразвукові наповнювачі: Ультразвукові наповнювачі використовують принцип відбивання ультразвукових хвиль від рідини або продукту, що заповнюється. Вони вимірюють час, який потрібно для відбиття хвиль від рівня продукту, що дозволяє визначити його рівень. Коли досягнуто заданого рівня, механізм зупинки активується.

Використовувані в промисловості наповнювально-дозувальні машини можна класифікувати за рядом ознак:

- За ступенем механізації - на неавтоматичні, напівавтоматичні, автоматичні;
- За способом створення тиску - на гравітаційні, атмосферні, вакуумні і комбіновані;
- По конструкції - на лінійні і карусельні;
- По числу розливних пристроїв - на однопозиційні та багатопозиційні;
- За фізико-механічними властивостями фасованих продуктів - для сипучих, рідких малов'язких і в'язких пластичних.

Модернізований наповнювач відноситься до напівавтоматичних, поршневих, лінійного типу, однопозиційних наповнювачів для в'язких продуктів з дозуванням по об'єму.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ВИМОГИ ДО СИРОВИНИ, ТАРИ І ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Основне призначення дозуючих пристроїв полягає в точному і контрольованому дозуванні продукту для його упаковки або подальшого використання. Дозуючі пристрої забезпечують вимірювання та передачу заданої кількості продукту, забезпечуючи консистентність та точність. За структурою робочого циклу - дозування порційне (дискретне) а за принципом дії об'ємне. Для дискретного дозування притаманне періодичне повторення циклів виходу дози.

Об'ємний спосіб дозування використовується для вимірювання та дозування продукту на основі його об'єму. Цей метод заснований на використанні мірного простору або дозуючого пристрою, який дозволяє виміряти та контролювати об'єм продукту.

Основні пристрої, які використовуються для об'ємного способу дозування, включають:

1. Лінійні дозатори: Це пристрої, які використовуються для дозування рідин або густих продуктів за об'ємом. Вони можуть мати шприцевий механізм або інші системи дозування, що дозволяють точно виміряти та перенести заданий об'єм продукту.
2. Колонкові дозатори: Ці пристрої використовуються для дозування рідин або товстих продуктів у відрізнні контейнери або упаковки. Вони мають колонки або канали, через які продукт проходить і вимірюється за об'ємом.
3. Поршневі насоси: Поршневі насоси використовуються для дозування рідин або густих продуктів за об'ємом шляхом переміщення поршня в пристрої. При русі поршня вимірюється та переноситься заданий об'єм продукту.
4. Роторні дозатори: Роторні дозатори використовуються для дозування рідин або товстих продуктів шляхом руху ротора. Ротор має кільця або кармани, які заповнюються продуктом та переносять заданий об'єм.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ці пристрої можуть бути автоматичними, напівавтоматичними або ручними, залежно від виробничих потреб та рівня автоматизації. Об'ємний спосіб дозування дозволяє отримувати консистентні та точні результати

Машина напівавтоматична марки А9-ККЕ призначена для об'ємного дозування та фасування харчових продуктів з в'язкістю від 0,4 до 8 Па × с в скляні та жерстяні банки. Доза продукту формується при ході поршня вліво. Поршень переміщається за допомогою приводу, який являє собою кулак з вбудованим кривошипом, від кривошипа через механізм важеля і пару конічних коліс обертальний рух передається на золотник дозатора. При ході поршня вправо продукт витісняється в банку.

Вимоги до сировини (при виробництві томатного пюре і томатної пасти)

Готовий продукт являє собою протерту томатну пасту, уварену до пюреобразного стану.

Сировина - свіжі, здорові, цілком зрілі і рівномірно забарвлені плоди томатів.

Технологічна схема - мийка сировини, ополіскування, інспектування і дроблення, відділення насіння, підігрівання, 2...3 кратне протирання, підігрівання, уварювання.

Подальші процеси консервування проводять по одному з існуючих варіантів, наприклад - розфасовка, закупорювання, стерилізація, охолодження.

Томати, що надходять в ящиківих контейнерах місткістю 400 кг, при необхідності їх зберігання на сировинний майданчику, складуються в штабелі висотою в три яруси.

Тривалість зберігання томатів, доставлених в контейнерах не повинна перевищувати 18 годин. Кожна прибула партія сировини забезпечується ярликом із зазначенням номера партії дати і години надходження на сировинну майданчик.

					<i>А9-ККЕ –М 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Томати, доставлені в великовантажних контейнерах (понад 1 тонни), підлягають негайній переробці.

Вимоги до тари

Інспекція склотари - перед миттям скляної тари (як нової, так і оборотної) відбирають бій і тару з дефектами: мікротріщинами, щербленнями, посічками, підпресуванням на віночку горла, стрілками на денці і т.д., після відбракування банки і пляшки перевертають догори денцем, щоб видалити осколки скла і сторонні предмети, потім тару протягом 2-3 секунд проводять над соплом, з якого подається стиснене повітря (2-3 атмосфери) для видування скляного пилу і дрібних уламків, що прилипли до тари. Стиснене повітря подається від компресора через масловідокремлювач. Ділянка інспекції склотари ізолюють від мийного відділення перегородкою легкого типу.

Миття склотари - проводиться в окремому приміщенні, розташованому поруч з фасувальним відділенням консервного цеху. Скляні банки мийуть на мийних машинах «Білорусь», КБВ - 3, АММ-6. На невеликих заводах допускається мийка тари вручну у ваннах з подальшим шприцюванням гарячою водою і парою в закритих камерах безперервної або періодичної дії. Вибір режиму миття, мийчих засобів, оптимальної концентрації, температури і часу дії мийчих розчинів залежить від технологічних можливостей машини, ступеня і характеру забрудненості тари, жорсткості води і призначення тари.

Інспекція бляшаної - банки, що надходять в технологічний цех для розфасовки в них продукції, необхідно оглядати і видалити деформовані. Банки безперервно або вибірково контролюються на герметичність. Мийка бляшаної тари - перевірені на герметичність бляшані банки шприцюють гарячою водою і гострою парою направляють для розфасовки. Підготовка кришок - кришки типу СКО та інші протирають, врозкид укладають у сітки зовнішньою стороною

					<i>A9-KHE - M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

догори і миють. Кришки СКО, призначені для банок з продуктами гарячої фасування, обробляють в киплячій воді 2 - 3 хвилини, а потім парою при 1000 С протягом 20 - 25 хвилин. Кришки типу СКО, призначені для банок з продуктами, стерилізується в автоклаві, і кришки СКК обробляють тільки в киплячій воді 2 - 3 хвилини.

Вимоги до готової продукції

Якість концентрованих томатних продуктів повинно відповідати вимогам ДСТУ 3343-71 «Консерви. Продукти томатні концентровані »

Зовнішній вигляд	Вищий сорт	Перший сорт
поодинокі	Однорідна тонко подрібнена	допускається
	уварена маса без залишків шкірки і насіння	включення шкірки і насіння
Смак і запах смак	натуральні властиві, томатній масі, без гіркоти, пригару та ін. сторонніх присмаків і запахів	уварений солоний для томатної пасти з додаванням солі
Колір	Червоний, оранжево-червоний, малиновий червоний, інтенсивний характерний для виготовлених із зрілих томатів, рівномірний по масі.	допускається буруватий або коричневий відтінок.

Вимоги до води

Вода, що застосовується при виробництві концентрованих томат-продуктів повинна відповідати вимогам ДСанПИН 2.2.4-171-10 і не містити спор анаеробів при аналізі 100 см³ води.

4. СПОСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Фасувальні машини класифікують за способом дозування на вагові, об'ємні і до заданого рівня в заповнюваній тарі. Необхідно відзначити, що ваговий спосіб дозування не знайшов застосування в овочеконсервної промисловості.

Об'ємний спосіб дозування. На рис. 4.1 показано розливний пристрій для розфасовки пастоподібних грузлих продуктів; воно складається з обертового розливного бачка 1, нерухомого плоского золотника 2, циліндрів що обертаються 3 з розташованими в них поршнями 4, золотникової запірної пари - корпусу 5 і циліндричного золотника 6, що переміщається по вертикалі в корпусі 5. Положення поршня і золотника на лівій половині малюнка відповідає всмоктуванню продукту з розливного бака опускається поршнем. Положення поршня і золотника на правій половині відповідає нагнітання продукту в банку 7. У тих випадках, коли під розливним соском немає тари (банки), золотник 6 рухається по нижньому профілем нерухомого кулака. При цьому продукт, що нагнітається поршнем 4, повертається через виїмку в циліндричному золотникові 6 назад в бак.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. МАШИННЕ ОФОРМЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Різні фізико-механічні властивості продуктів, різні вимоги до точності дозування, а внаслідок цього різна ступінь механізації та автоматизації зумовили створення фасувальних автоматів різних конструкцій.

Робота карусельного автомата проводиться в такій послідовності: надходження порожньої тари на нижній патрон каруселі, підйом нижнього патрона або опускання фасувального пристрою; наповнення тари продуктом; опускання нижнього патрона або підйом фасувального пристрою, видалення наповненою тари.

Для фасування гомогенних продуктів використовують автомати ДН. Приблизна номенклатура продуктів, якими можуть наповнюватися банки на наповнювальних та дозувально-наповнювальних автоматах цього, типу наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Тип автомата	основні продукти	додаткові продукти
ДН-1	Сиропи для компотів, маринадні заливки, томатні заливки (до 12% сухих речовин). Фруктові, ягідні, овочеві соки.	Соки з м'якоттю - фруктові, ягідні, овочеві. Рослинні олії.
ДН-2	Фруктові та овочеві пюре (понад 12% сухих речовин). Рослинні олії.	Фруктові соуси (до 23% сухих речовин), томатні соуси, згущене молокопродукти, майонез, м'ясний паштет.
ДН-3	Фруктові соуси (до 23% сухих речовин), томатні соуси, згущене молокопродукти, майонез, томатна паста і концентрований томатний сік до 40% сухих речовин.	Повидло, джем в гарячому стані, м'ясний паштет.

6. ОГЛЯД І АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ

Наповнювач для густих пюреподібних продуктів.

Розливний пристрій цього наповнювача показано на рис.4.1. Загальний вигляд і кінематична схема карусельного автомата з шістьма розливними пристроями наведено на рис. 6.1, а, б. Всередині порожнистої чавунної станини 1 встановлені електродвигун 2 і черв'ячний редуктор 3, що приводить в обертання вал 4 каруселі, вал зірочок 5 для прийому і відведення банок і привідну зірочку 6 транспортера 7.

Наповнювач складається з розливного бака 8 золотникових, затворів 9, нижнього нерухомого кулака 10, керуючого вертикальним переміщенням поршнів 11, і верхнього нерухомого кулака 12, керуючого переміщенням золотників за допомогою роликів 13.

Розгортка кулака 12 (рис.6.1, в) пояснює, яким чином, банку за допомогою важеля передачі 14 переміщує стрілку 15 в положення, показане суцільною лінією. При цьому ролик 13 піднімається вгору і продукт починає надходити в банку. При відсутності банки стрілка 15 відтягується пружиною 16 і ролик 13 котиться по нижній частині кулака 12. У цьому випадку, т. Е. За відсутності тари під розливним отвором продукт нагнітається назад у розливний бак.

У наповнювачі КНЗ (розроблений Сімферопольським КБ і побудований Сімферопольським машинобудівним заводом імені Куйбишева) для розфасовки густих продуктів в трилітрові-балони є чотири розливних пристрою. При 10 об/хв каруселі продуктивність наповнювача становить 40 балонів в хвилину.

Ємність розливного бака 100 л. Потужність електродвигуна 1 кВт. Габарити в мм: довжина 1880, ширина 1180, висота 1480. Маса машини 1033 кг.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

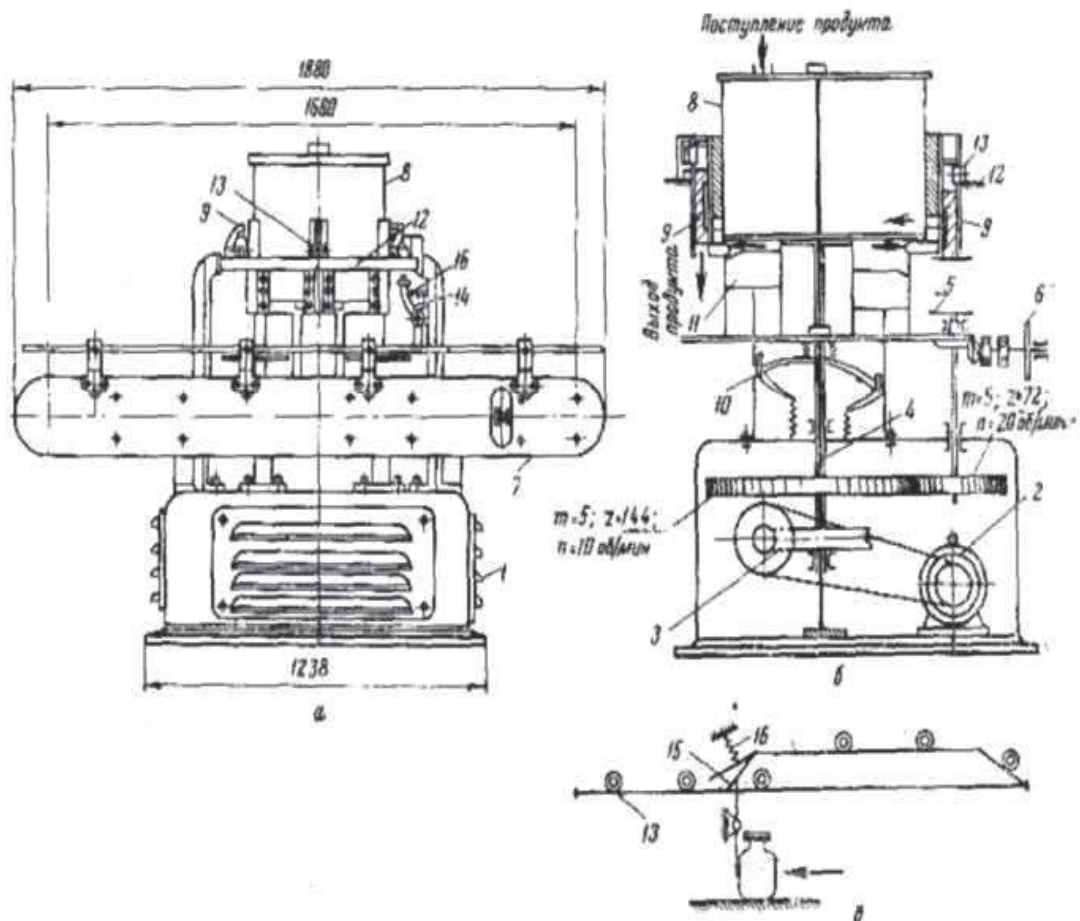


Рис. 6.1. Наповнювач для густих продуктів.

Автомат для наповнення ДН-1-250-2.

Автомат призначений для заповнення циліндричних консервних банок рідкими харчовими продуктами в'язкістю до 0,4 Па×с. Типорозмір автомата означає, що наповнювач призначений для фасування рідких продуктів зазначеної в'язкості в тару місткістю до 1 дм³, продуктивністю 250 банок за хвилину.

Основними складовими частинами автомата ДН-1 (рис. 6.2) є: станина, дозуючий пристрій 2, продуктовець 1, копір 3, продуктопровід 8, регулятор подачі продукту 7, механізм прийому 4 привід 5, столики 6, електрообладнання. Механізм прийому забезпечує подачу банок на наповнення неорганізованого

					A9-KHE - M 00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

потокі банок або з цехового транспортера (скляна і металева тара), або з лотків (металева тара).

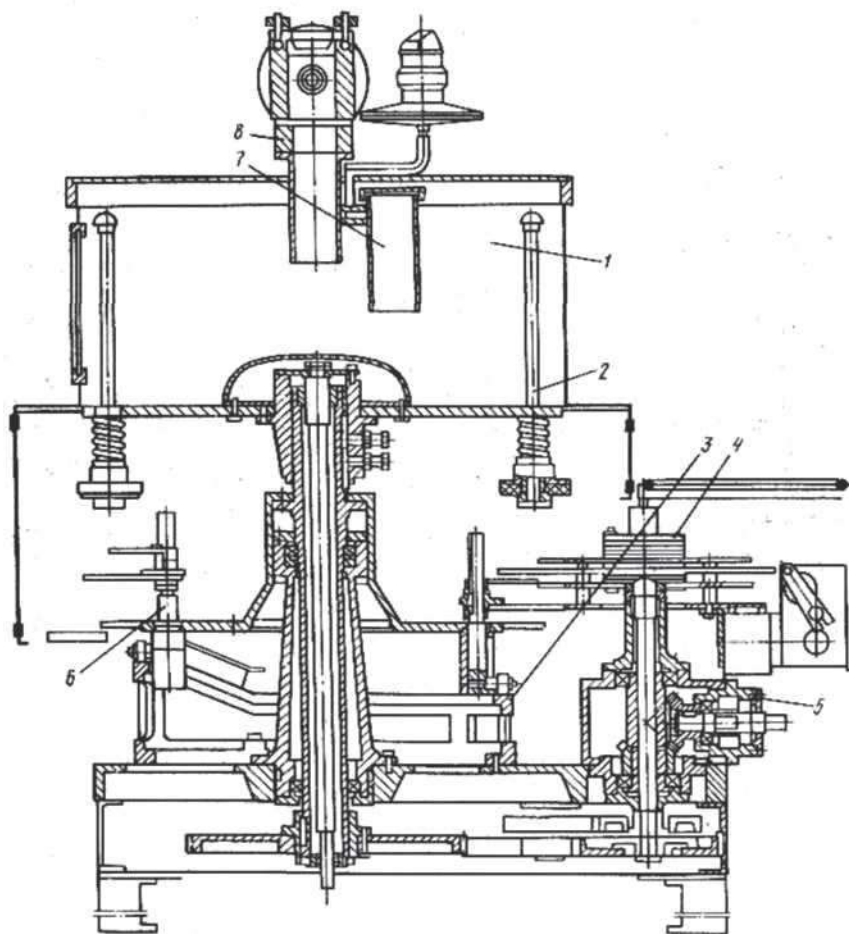


Рис. 6.2. Автомат для наповнення тари ДН-1

Порожні банки надходять на транспортер приймального пристрою і подаються по шнек, що ділить їх по кроку і передає па приймальню зірку, з якою банки передаються на столики каруселі. При обертанні каруселі столики спільно з банкою піднімаються по копіру, і банка, впираючись в корпус патрона дозуючого пристрою, піднімає його. При опусканні банки подача продукту припиняється. Наповнена банку передається на транспортер видачі банок.

Автомати наповнення тари ДН-2.

Призначені для об'ємного дозування та наповнення циліндричних консервних банок харчовими продуктами в'язкістю від 0,4 до 3 Па×с. Основними вузлами автомата ДН-2 (рис. 6.3) є станина, дозуючий пристрій, продуктивний бак,

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

копір, продуктопровід, регулятор подачі продукту, механізм прийому банок, привід і електрообладнання.

В автоматах ДН-2 на відміну від автоматів ДН-1 продукт подається в банку за допомогою поршнів, рух яких управляється копіром.

Порожні банки надходять на транспортер приймального механізму і подаються до шнека, який ділить потік їх по кроку і передає на приймальну зірку. Зіркою банки встановлюються під дозатори і, зберігаючи своє становище під ними, переміщуються при обертанні каруселі.

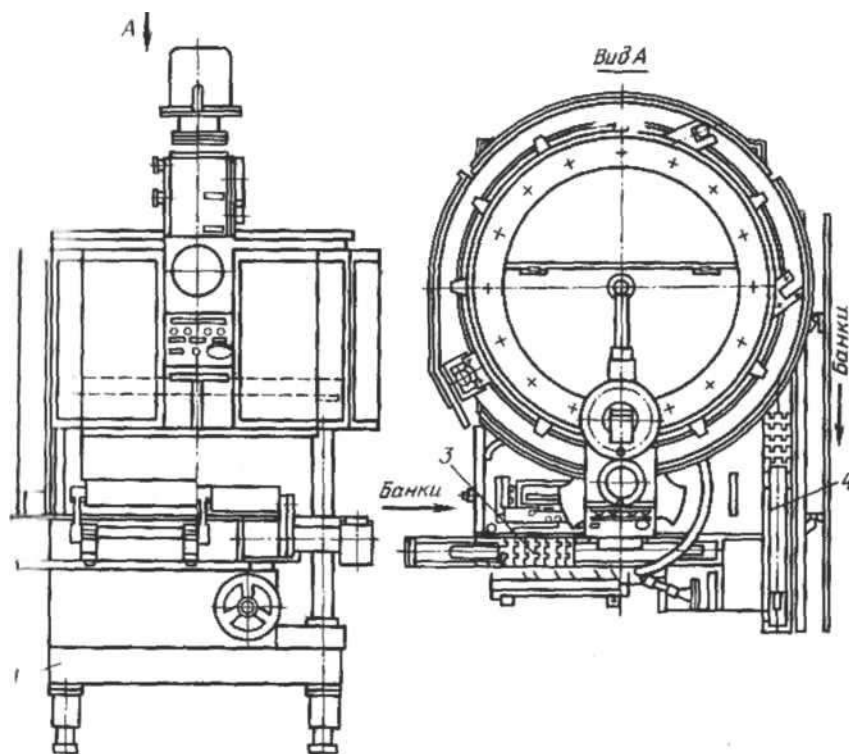


Рис. 6.3 Автомат ДН-2

При переміщенні поршня копіром вгору відбувається подача продукту з бака в дозатор, при переміщенні вниз - доза продукту надходить в банку. При відсутності банки продуктом поршнем повертали в бак. Управління подачею продукту в банку здійснюється клапаном, важіль якого повертається наповнюваної банкою. Наповнена банку вивідною зірочкою передається на відповідний транспортер.

Автомати дозувально-наповнювальні ДН-3.

Призначені для об'ємного дозування та наповнення скляних і металевих банок пастоподібними харчовими продуктами в'язкістю від 3 до 8 Па*с. Основними складовими частинами автомата ДН-3 є станина, дозуючий пристрій, продуктивний бак, копір, продуктопровід, регулятор подачі продукту, регулювальний гвинт, механізм прийому, привід і електрообладнання.

Дозатор призначений для дозування за обсягом і видачі сформованої дози в банку. Доза продукту формується при ході поршня вниз. При цьому отвір в дніщі бака відкрито і продукт вільно потрапляє в над поршневе простір. Поршень переміщається за допомогою приводу. Привід має шток з роликом, який, обкочується по копіру і переміщує шток вгору або вниз. Видача дози в банку відбувається при ході поршня вгору.

При наявності банки клапан блокувального пристрою повертається, за відсутності банки клапан блокувального пристрою не повертається і продукт при ході поршня вгору повертається назад в бак.

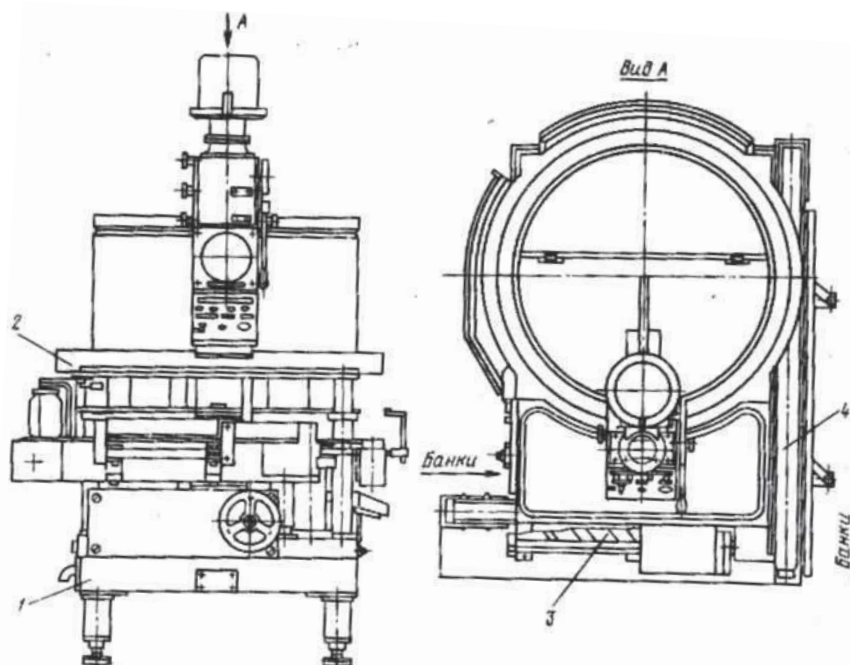


Рис. 6.4 Автомат ДН-3

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

A9-KHE - M 00.000. ПЗ

Арк.

20

Автомат Б4-КДН-16

Автомат Б4-КДН-16 (рис. 6.5) є вертикально-ротаційною машиною безперервної дії і складається з наступних основних вузлів: каруселі 1, живильного пристрою 2, дозаторів, станини 4, чотирьох опор 5, бака 6, приводу 7, бункера для горошку 3, бункера для заливки 8, блокувального пристрою та електрообладнання. Горошок до дозатора подається з бункера 3. У нижній частині бункера знаходиться ролюкоутримувач з роликком. Останній, за допомогою пружини притискається до куркуля витрушування живильного пристрою.

Бак для заливки оснащений поплавком, переміщається по трубі. Планка в нижній частині поплавця з гумовим кільцем служить для замикання труби у верхньому положенні поплавця. Для автоматичної включення і виключення подачі заливки в банку служить клапан, закріплений на баку. Клапан включає систему важелів, що забезпечують за допомогою пружини замикання гумовим кільцем отвору в корпусі бака для подачі продукту в бункер для заливки, і електромагніт. Замикання отвору подачі продукту в бункер для заливки здійснюється за відсутності підпору банок на вході в машину і заданого рівня заливки в баку.

Порожні банки по транспортеру надходять до шнеку механізму прийому. Шнек ділить потік їх по кроку і видає на приймальну зірку, яка встановлює їх в гнізді центральної зірки каруселі, що переміщує банки по столу-копіру. Горошок потрапляє в бункер 3 і наповнює дозами склянки, що проходять під ним. Вихід з дозуючих склянок під час їх заповнення закритий засувками. Для кращого заповнення дозуючих склянок бункер час від часу струшується. При подальшому русі по столу-копіру банки піднімаються до засувкам, які важелем блокування відводяться, відкриваючи дозатори.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продукт з дозаторів висипається в банки. Далі банки потрапляють в зону заповнення їх заливкою. Кількість заливки, що надходить в банку регулюється вентилем залежно від продуктивності машини і величини дози. З баку заливка через клапан надходить у бункер, встановлений вільно на обертовому диску з дозаторами, а з бункера - через відкриті дозатори в банку. При подальшому русі банки переміщуються зіркою на транспортер що видає і далі в заочувальну машину. Після цього ролик повертає засувку і закриває дозатор.

1 – виконання з самостійним приводом без транспортера, що видає банку для доз від 320 до 570 см³;

2 – виконання з самостійним приводом з транспортером, що видає банку для доз від 650 до 1000 см³;

3 – виконання з самостійним приводом з транспортером, що видає банку для доз від 320 до 570 см³;

4 - виконання з самостійним приводом без транспортера, що видає банку для доз від 650 – 1000 см³.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						22
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

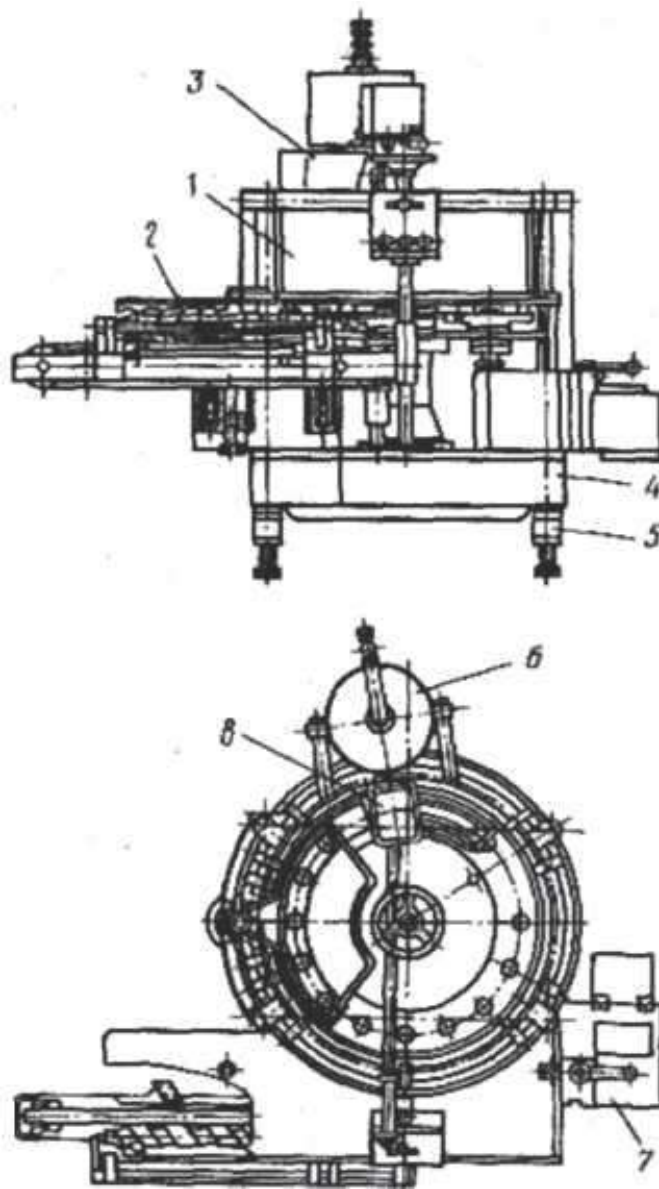


Рис. 6.5. Автомат Б4-КДН-16: 1-карусель; 2-пристрій живлення; 3-бункер для горошку; 4-станина; 5-опора; 6-бак для заливок; 7-привід; 8-бункер для заливки.

Автомат дозувально-наповнювальний Б4-КДН-21.

Призначений для фасування сумішей, що складаються з крупно подрібнених частинок (тверда фаза) і пюреобразного продукту в'язкістю 3,0-8,0 Па * с (рідка фаза), при температурі 60...80 ° С.

					A9-KHE - M 00.000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

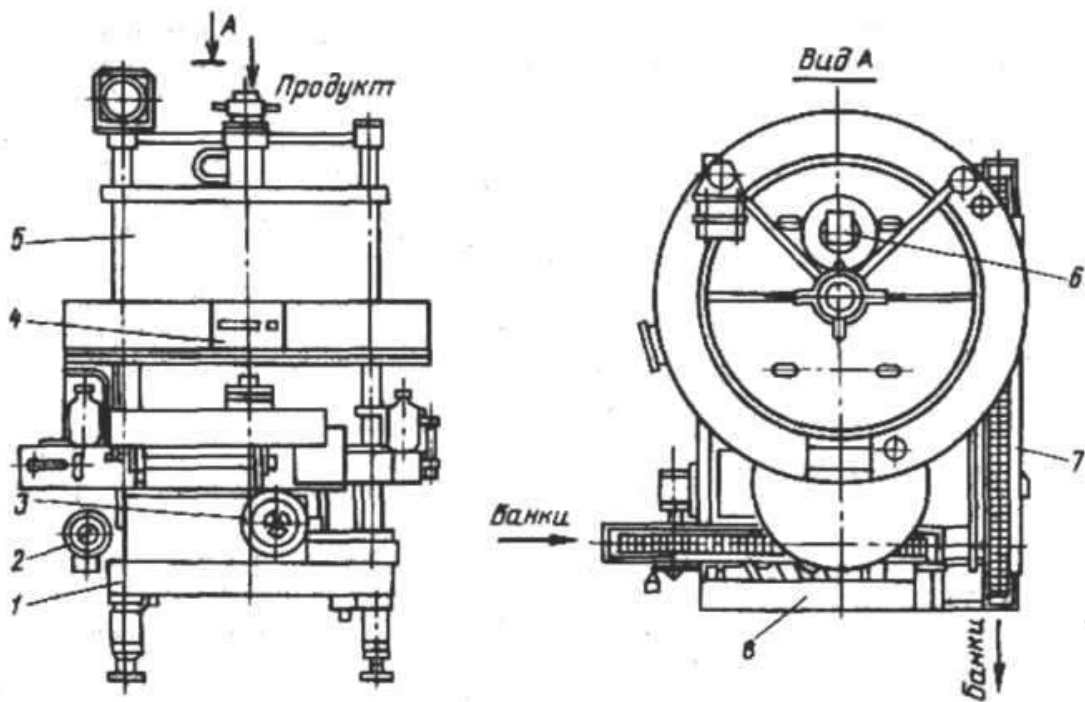


Рис.6.6 Автомат дозувально-наповнювальний Б4-КДН-21: 1 - станина; 2 - механізм регулювання приводу; 3 - привід; 4 - електрообладнання; 5 - продуктивний бак; 6 - регулятор рівня продукту; 7 - механізм видачі тари; 8 - механізм подачі тари.

Процес роботи автомата відбувається автоматично безперервно і складається з наступних операцій: прийом банок з цехових транспортних пристроїв; поділ потоку банок по кроку; передача банок з транспортера на карусель; формування дози в дозаторах; видача дози в банки; видача наповнених банок на цехової транспортер. Поток банок по цеховим транспортним пристроям надходить на приймальний транспортер і ділиться по кроку шнеком. З транспортера банки знімаються зірочкою і передаються на нерухомий стіл, за яким вони перемішуються гніздами каруселі.

При русі поршнів дозаторів до центру каруселі продукт засмоктується в гільзу, де формується доза. Потім поршні, переміщаючись від центру каруселі, при наявності банки на робочій позиції видають дозу продукту в банку. При відсутності банки продукт перепускається в продуктивний бак.

						A9-KHE - M 00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			24

Наповнена банку передається на відповідний транспортер і виводиться з автомата. Фасований продукт складається з рідкої і твердої фракції, тому всередині продуктового бака встановлений нерухомий лопатевий гвинт, який, запобігаючи розшарування продукту на фракції, перемішує подає його до дозаторам.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						25
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

7. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Дослідження впливу геометрії дозуючого пристрою.

У попередніх роботах було розраховано рівняння в безрозмірних числах подібності для визначення гідравлічного опору при нагнітанні продукту і відповідно потужності необхідної для реалізації процесу.

$$Eu = A \cdot Re^{-p} \cdot \left(\frac{D}{d}\right)^m \quad (8)$$

Число Ейлера $Eu = \frac{\Delta P}{\rho \cdot V^2}$ — безрозмірний коефіцієнт, який має місце в рівняннях Нав'є - Стокса, що описує відношення між силами тиску на одиничний об'єм рідини (або газу) і інерційними силами.

Число Рейнольдса це відношення сил інерції, що діють в потоці, до сил в'язкості. Щільність в чисельнику виразу $Re = \frac{v \cdot d \cdot \rho}{\mu}$ характеризує інерцію частинок, що відхилилися від руху по прямій, а в'язкість в знаменнику показує схильність рідини перешкоджати такому відхиленню.

Чисельні коефіцієнти були отримані:

$$A = 1,921$$

$$p = 10^{-0.815} = 0.153$$

$$m = 10^{-1.909} = 0.0123$$

$$Eu = 1.921 Re^{-0,153} \left(\frac{D}{d}\right)^{0,0123}$$

Отримана залежність описує відношення між силами тиску на одиничний об'єм рідини (або газу) і інерційними силами до сил в'язкості. За отриманою залежності, варіюючи діаметри входу і виходу для продукту і змінюючи швидкість переміщення поршня можна визначити ΔP , яка безпосередньо впливає на витрачену потужність.

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	A9-KHE -M 00.000. ПЗ				

Але це рівняння працює у випадку наявності прямої ділянки циліндра до отвору витікання як показано на рис. 1 та 2.

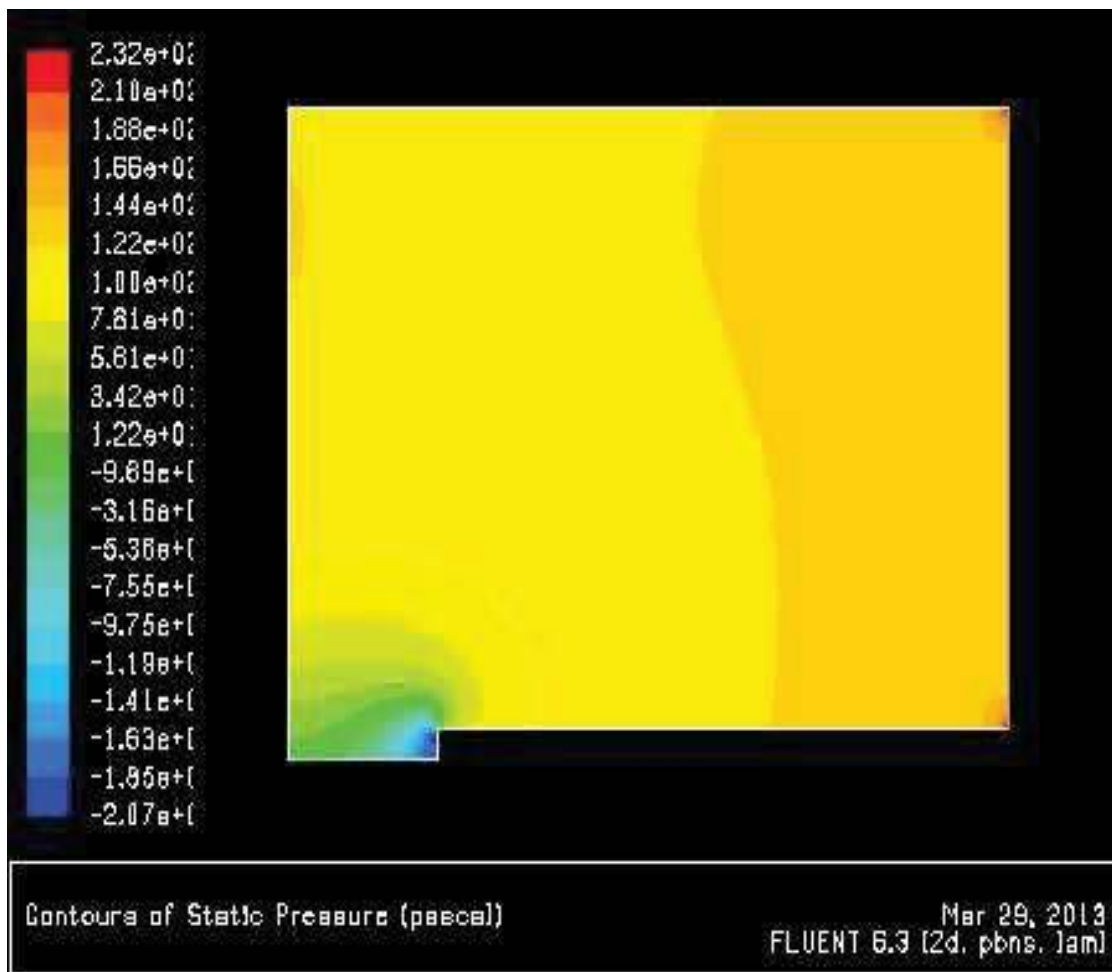


Рис.7.1.Контурна карта розподілу статичного тиску в робочій зоні.

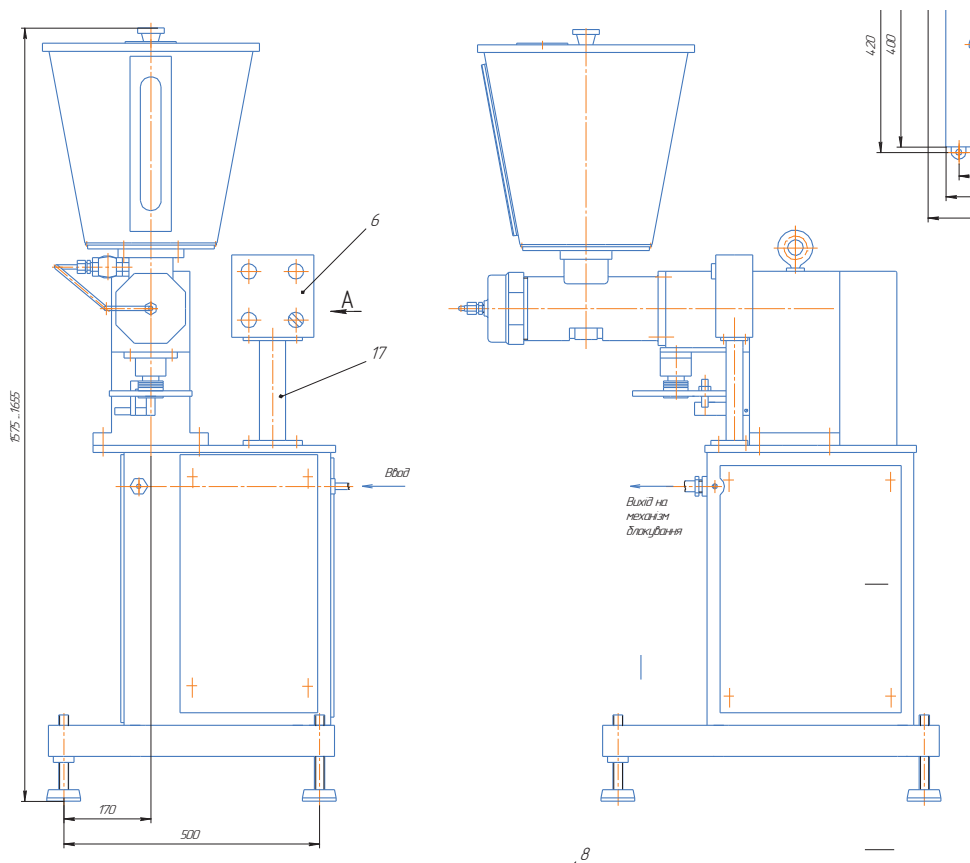


Рис. 7.7. Загальний вигляд машини.

При висоті бункера 400 мм і густині продукту 1320 кг/м^3 тиск на вході може варіюватися від 0 до 5 кПа.

Вихідною граничною умовою для процесу всмоктування (рис. 8) є швидкість поршня у даному положенні.

Також швидкість поршня є вхідною граничною умовою при моделюванні процесу всмоктування. Вихідною граничною умовою при моделюванні процесу всмоктування є тиск у вихідному отворі дозатора який приймаємо рівним атмосферному.

Враховуючи, що для завдання граничних умов необхідно знати швидкість руху поршню у відповідному положенні було проаналізовано привід механізму дозування (рис. 9) і створено кінематичну схему (рис. 10)

					<i>A9-KHE – M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

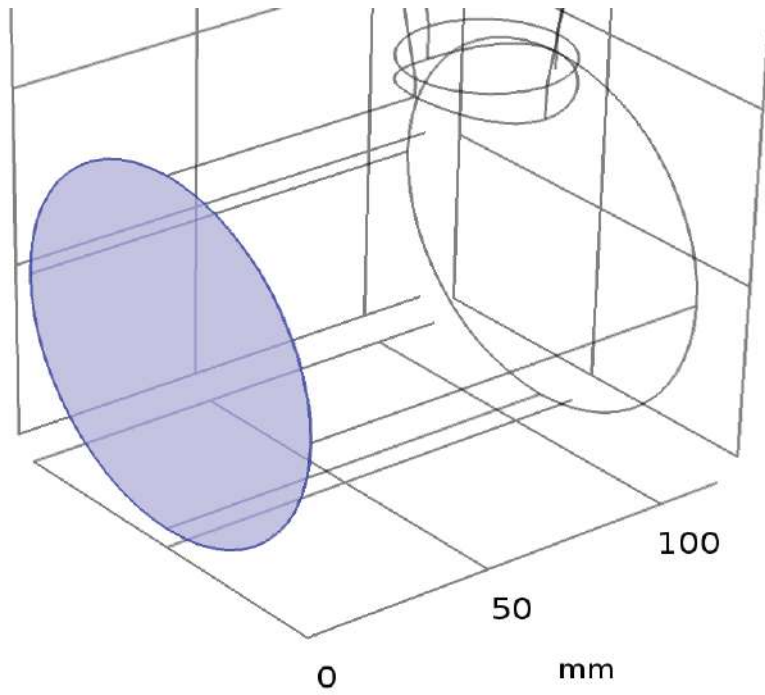


Рис. 7.8. Вихідні граничні умови

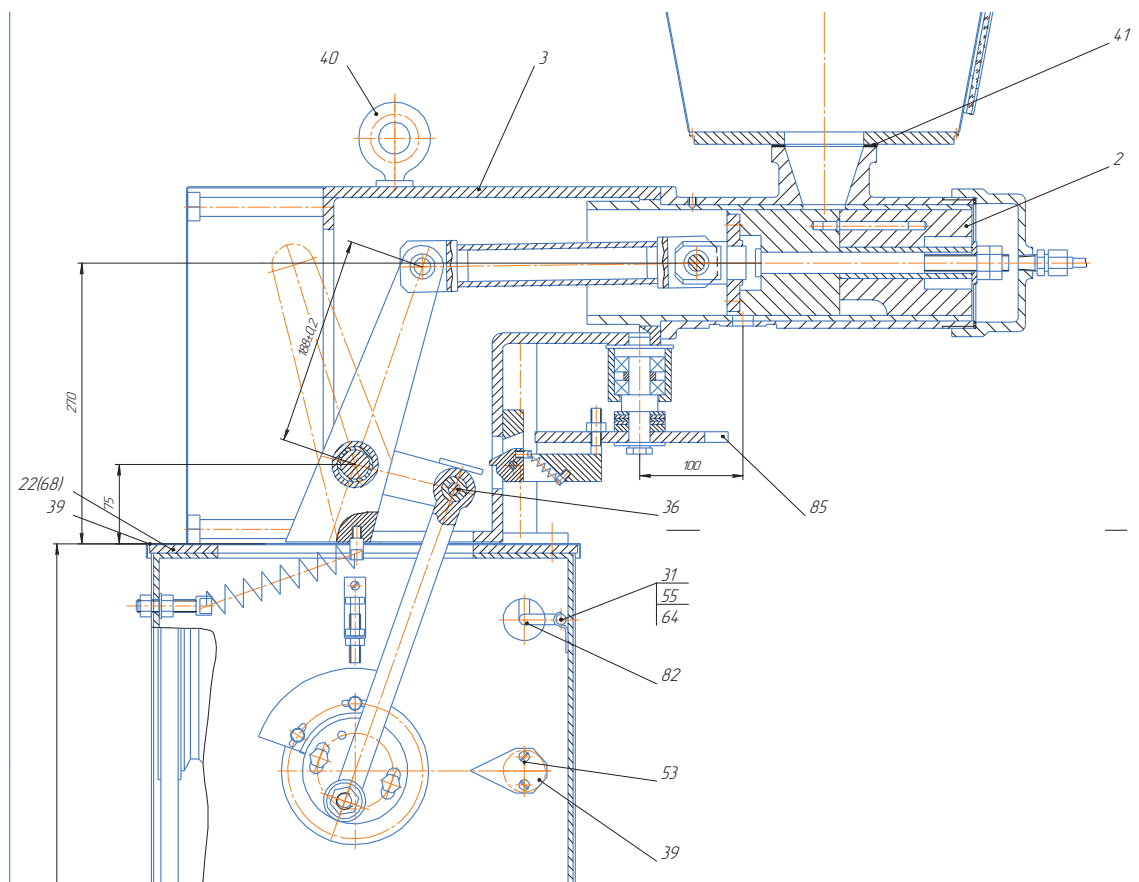


Рис. 7.9. Станина з приводом.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

A9-KHE-M 00.000. ПЗ

Арк.

32

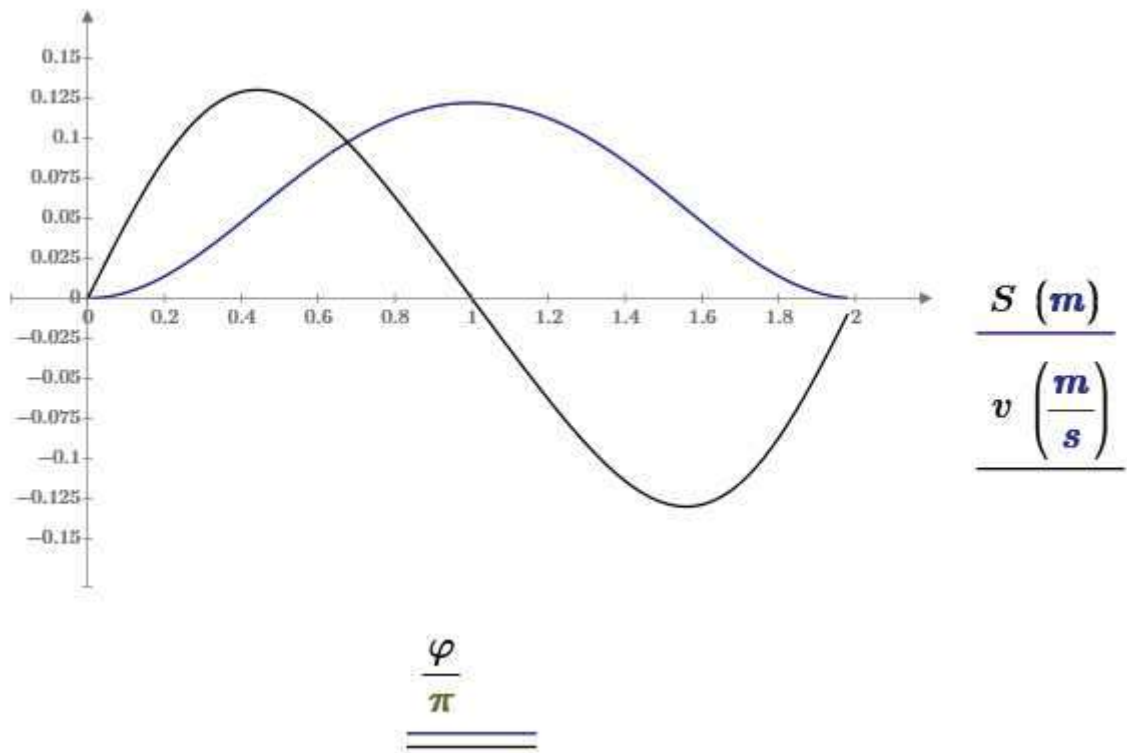


Рис 7.11. Залежність положення поршня і його швидкості від куту повороту кривошипу

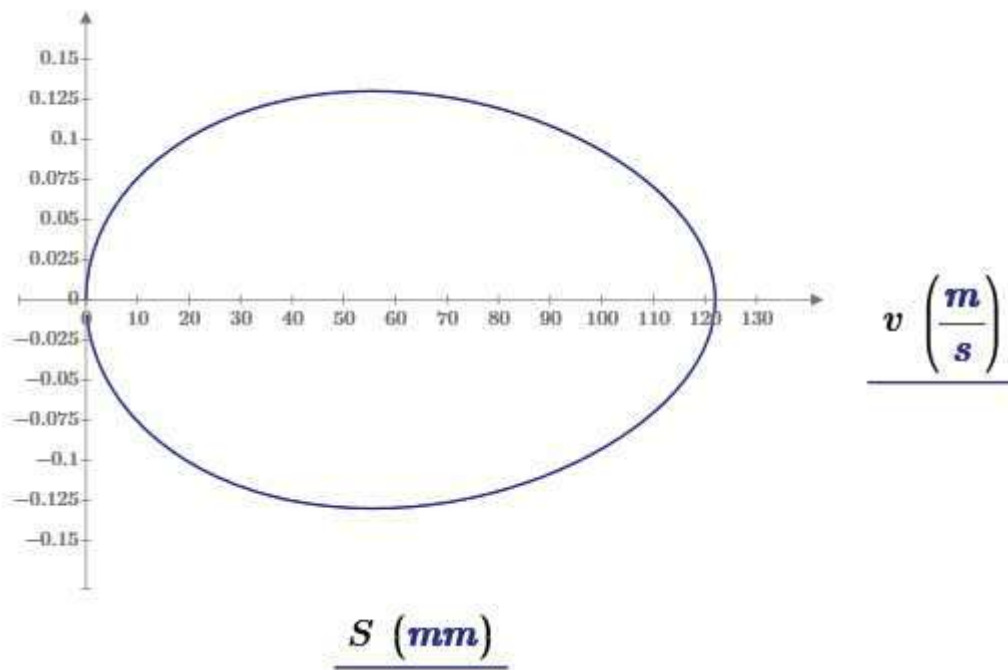


Рис 7.12. Залежність швидкості поршня від його положення.

Отримані залежності дозволяють задавати граничні умови при різних положеннях поршня.

Моделювання умов всмоктування.

Для чисельного моделювання весь об'єм поділяється на кінцеві ділянки і створюються розрахункові сітки (рис. 13)

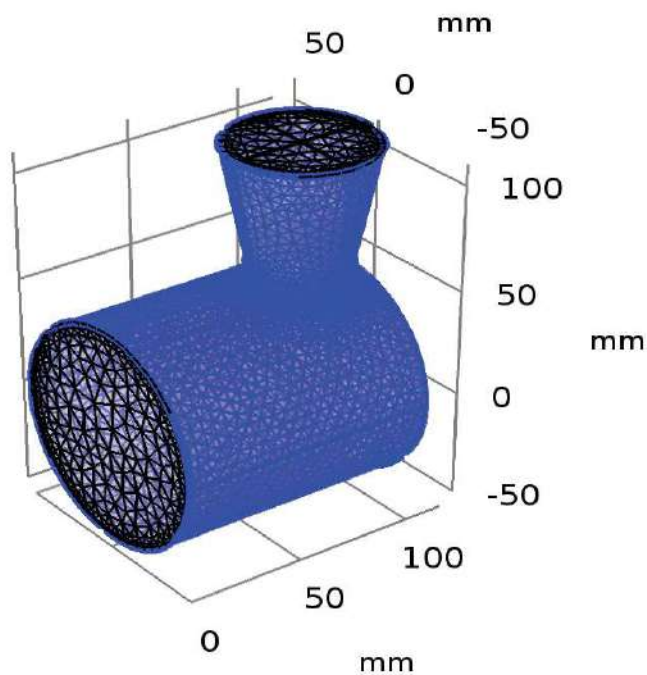


Рис. 7.13. Розрахункова сітка.

Для заданої геометрії швидкість поршня складає 0,081 м/с

За умов дозування томатної пасти попередніми розрахунками з'ясовано що числа Рейнольдса не перевищують 2000, тому було обрано модель ламінарного руху рідини.

Проведені комп'ютерні дослідження дозволили отримати поля швидкостей руху продукту в дозаторі (рис. 14) та поля розподілення тиску в середині дозатора (рис. 15).

Для більш зручного аналізу було виділено параметри потоку на площині XZ, що проходить крізь вісь симетрії циліндру дозатора (рис. 16, 17, 18)

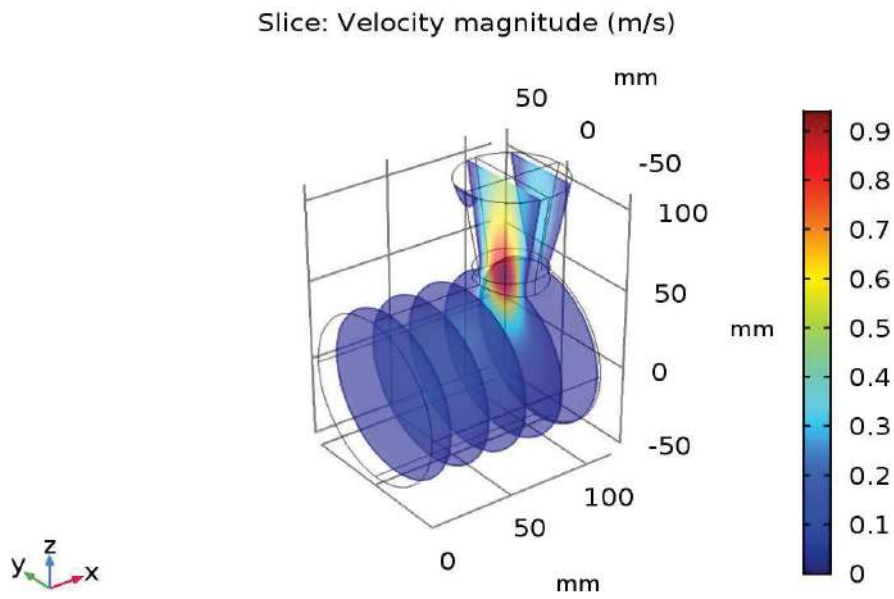


Рис. 7.14. Поля швидкостей руху продукту в дозаторі

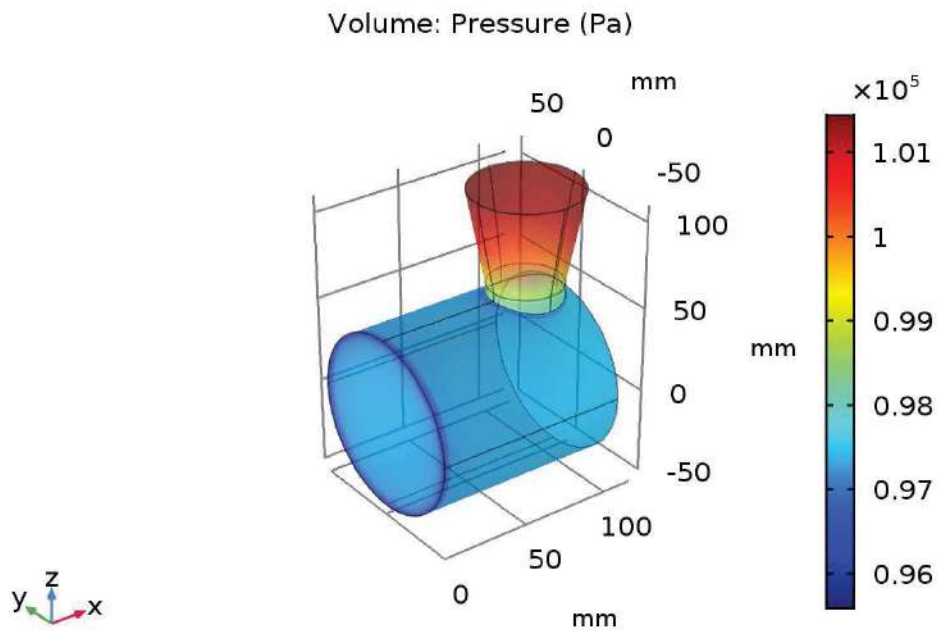


Рис. 7.15. Поля розподілення тиску в середині дозатора

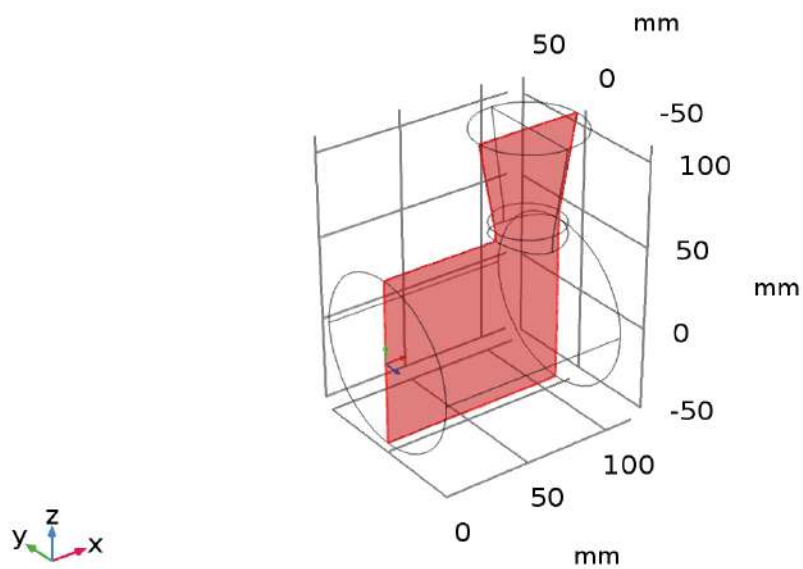


Рис. 7.16. Площа перетину.

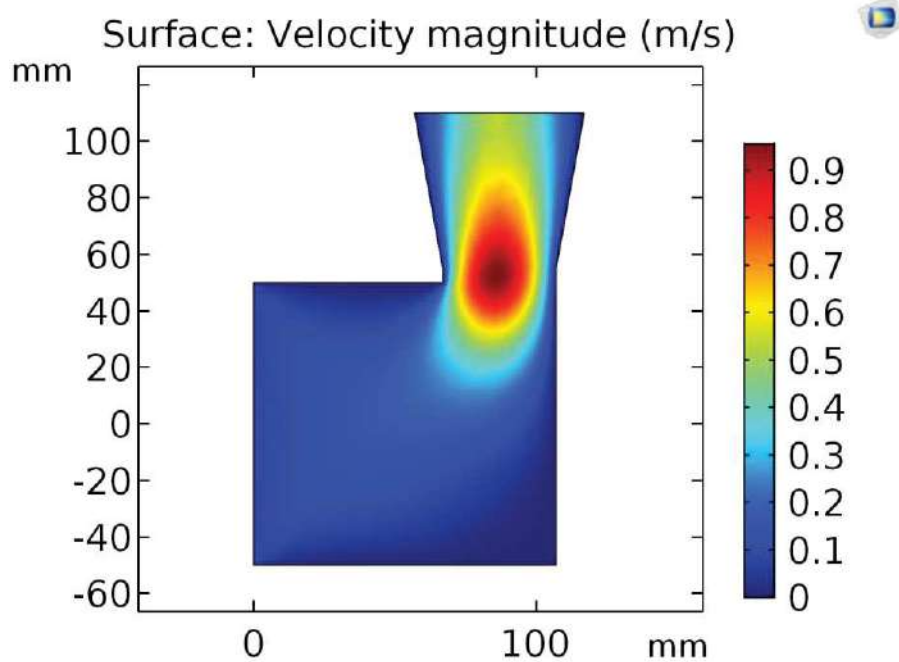


Рис. 7.17 Поля швидкостей продукту в дозаторі.

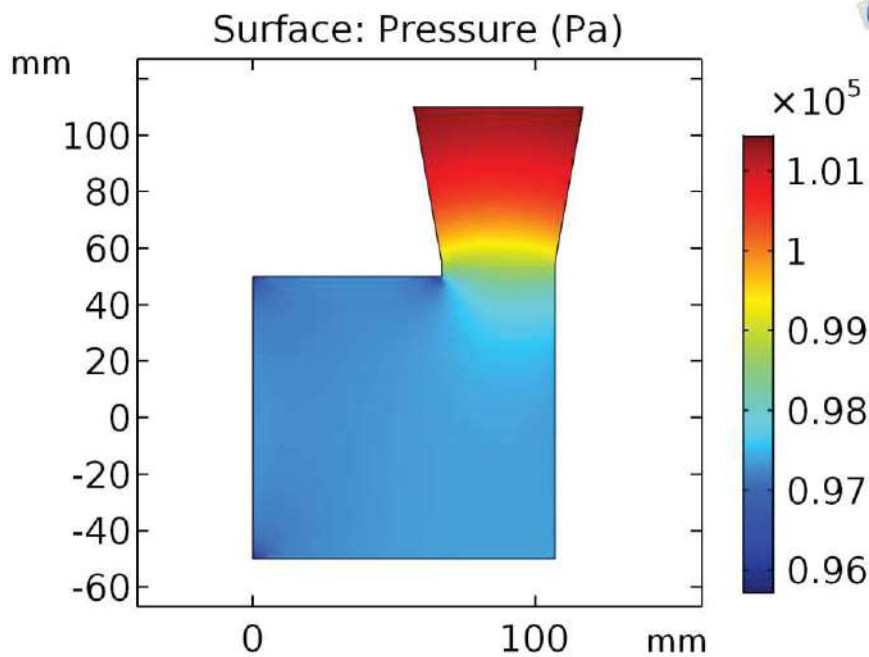


Рис. 7.18. Абсолютний тиск в дозаторі

Середнє розрідження в циліндрі складає 3 кПа при якому зусилля на подолання гідравлічних опорів складає

$$F_p := dP \cdot S_p = 23.562 \text{ N}$$

$$S_p := \frac{\pi}{4} d_p^2 = 0.008 \text{ m}^2$$

де - площа перетину поршню.

Але на початкових етапах руху поршню спостерігається інша картина.

Так при відстані поршню від золотника в 5 мм швидкість поршня сягає 0,055 м/с і при цьому спостерігаються наступні картини розподілення полів швидкості продукту і тиску в циліндрі.

На рис. 21 представлені лінії течії продукту, що дозволяє аналізувати вузькі місця в геометрії дозатора. На рис. 22 представлено залежність розрідження в циліндрі від координати z. На отриманих графіках наведено некоректні значення тиску внаслідок деяких обмежень в моделі. Так в модель закладено рівняння нерозривності потоку і відсутність вільної поверхні потоку продукту. Насправді фізичний вакуум обмежено 1 атм., а потік продукту буде розірвано.

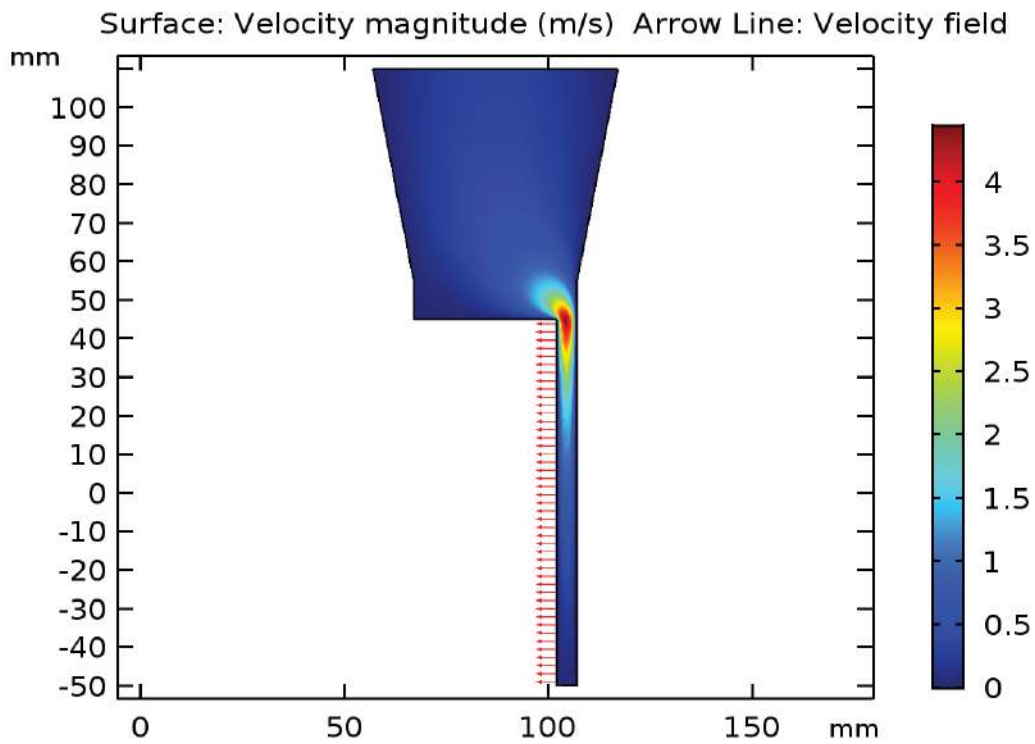


Рис. 7.19. Поля швидкостей продукту в дозаторі

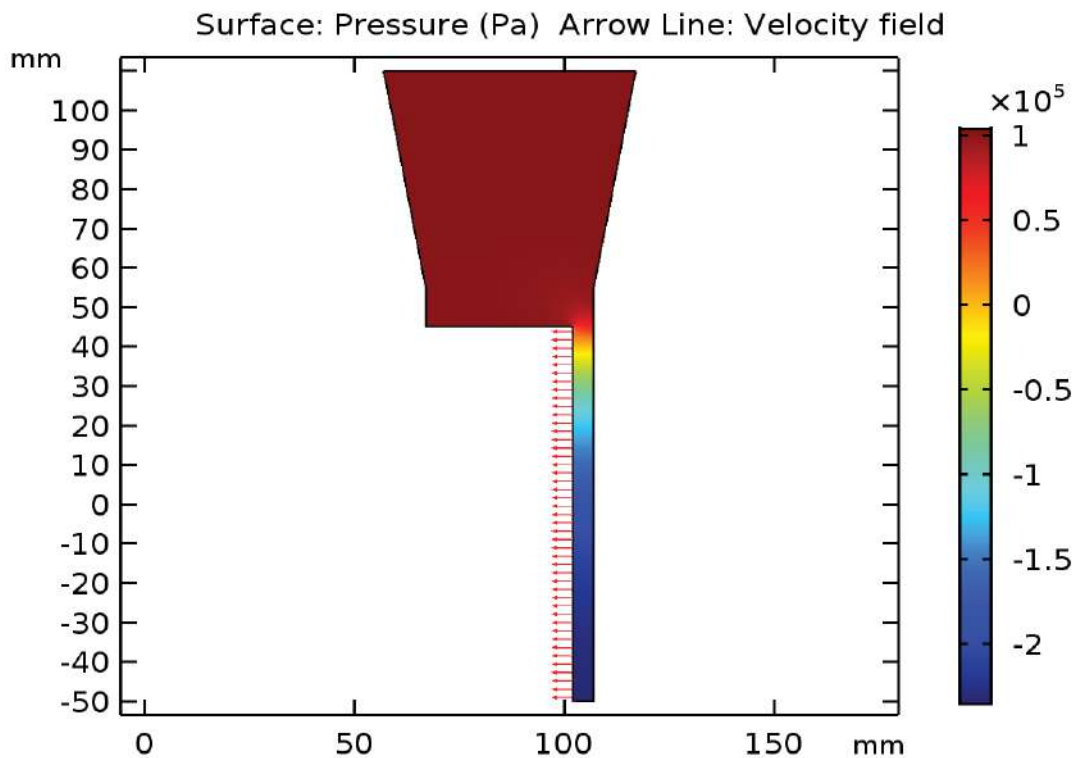


Рис. 7.20. Абсолютний тиск в дозаторі

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

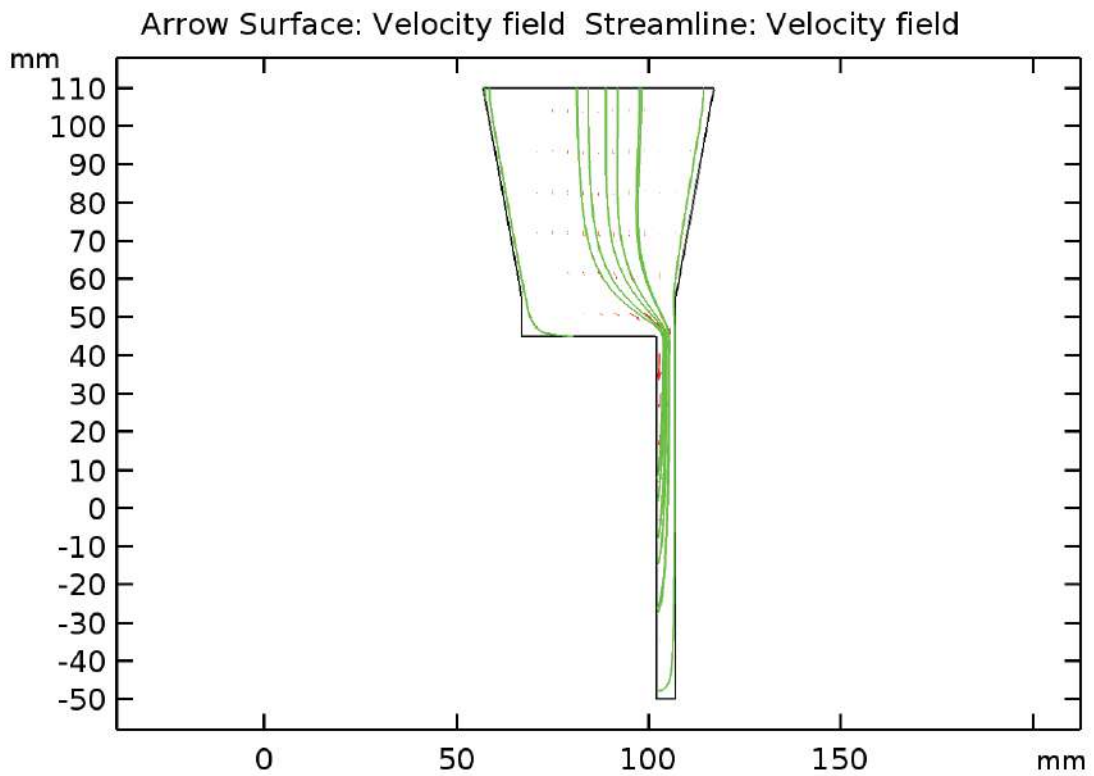


Рис.7. 21. Лінії течії продукту (5 мм. зазор)

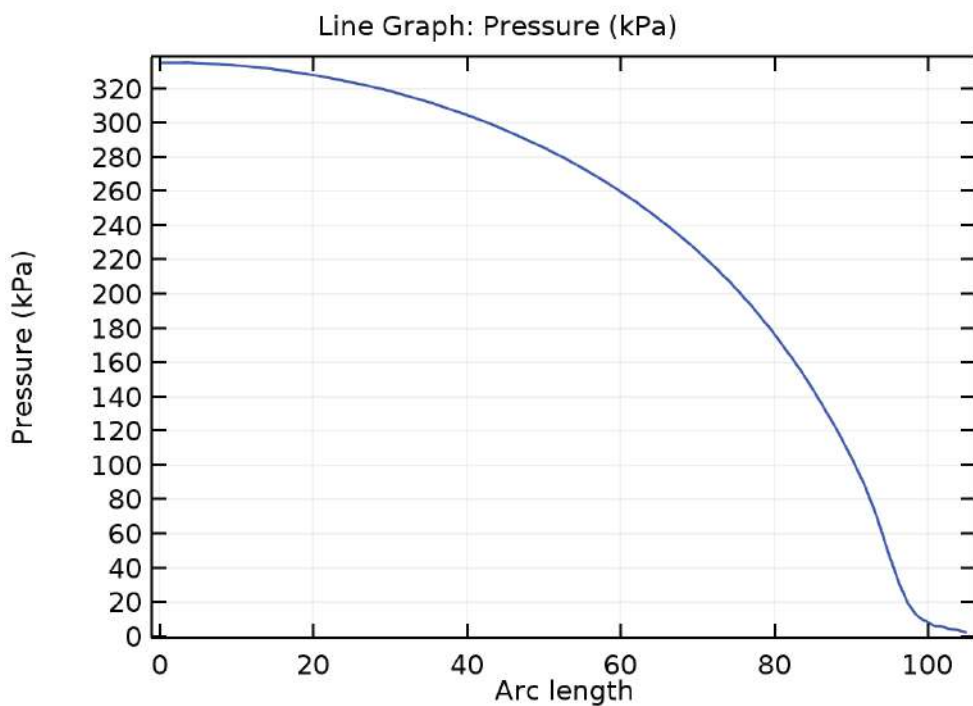


Рис. 7.22. Розрідження в циліндрі (5 мм. зазор).

Для умов розрідження доцільно перевірити величину зсуву золотника під дією розрідження.

Так за умов вакууму в 1 атм. і при значенні коефіцієнту розширення

$\beta v := 0.49 \cdot 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ отримаємо величину зсуву:

$$dL := \frac{\beta v \cdot V_s \cdot dP}{S_p} = 0.002 \text{ mm}$$

де $V_s := 40 \text{ mm} \cdot S_p = 0.314 \text{ L}$ об'єм продукту за золотником

Відносна похибка дозування від такого переміщення складе:

$$\delta := \frac{dV_s}{V_r} = 4.964 \cdot 10^{-5}$$

де

$$dV_s := dL \cdot S_p = 0.016 \text{ mL} \quad \text{- зміна об'єму, пов'язана з переміщенням}$$

золотнику,

$$V_r := S_p \cdot 40 \text{ mm} = 0.314 \text{ L} \quad \text{об'єм дози продукту.}$$

Такою похибкою можна знехтувати при практичному процесі дозування.

Сила, прикладена до поршня складає:

$$F_p := dP \cdot S_p = 795.608 \text{ N}$$

Для аналізу витрат енергії на процес доцільно проаналізувати характеристики процесу на більших відстанях від золотника до поршня, для чого визначимо швидкості поршня у відповідних точках. Так при відстані 8 мм швидкість складає 0,069 м/с, при 10 мм – 0,076 м/с, при 15мм – 0,09 м/с, при 20 мм – 0,1 м/с при 40 мм – 0, 125 м/с

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

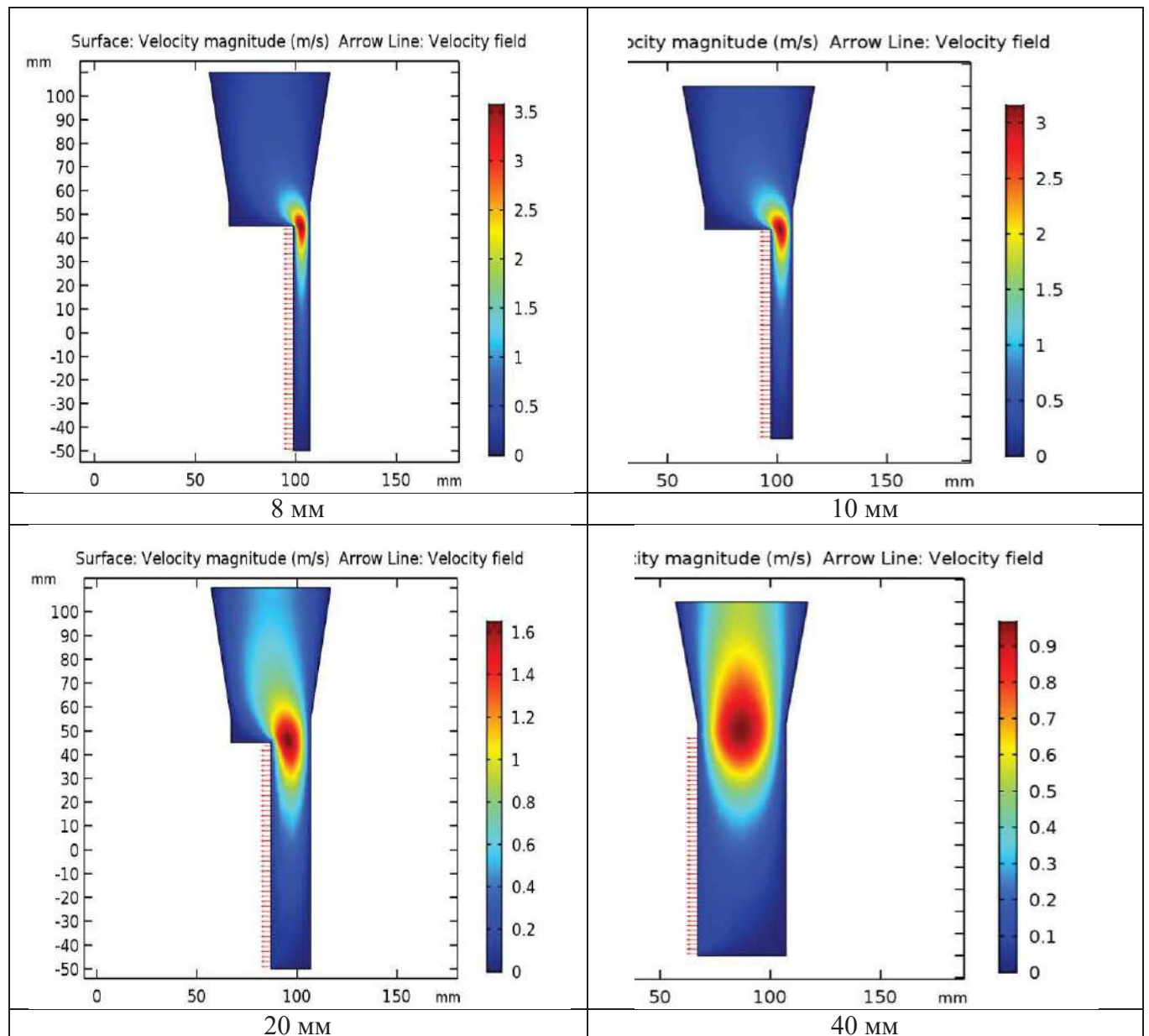


Рис. 7.23. Поля швидкостей продукту в дозаторі

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

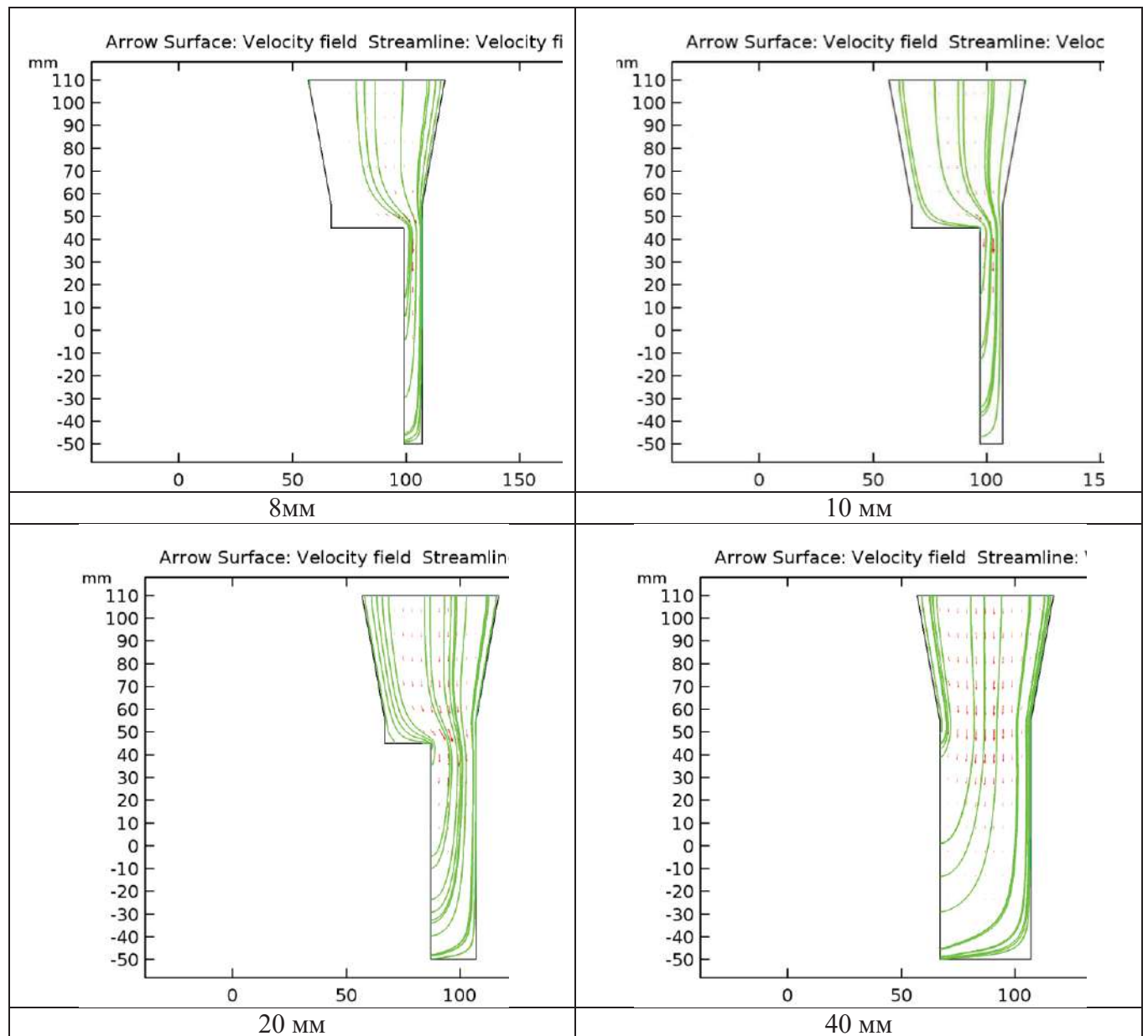


Рис. 7.24. Лінії течії продукту

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

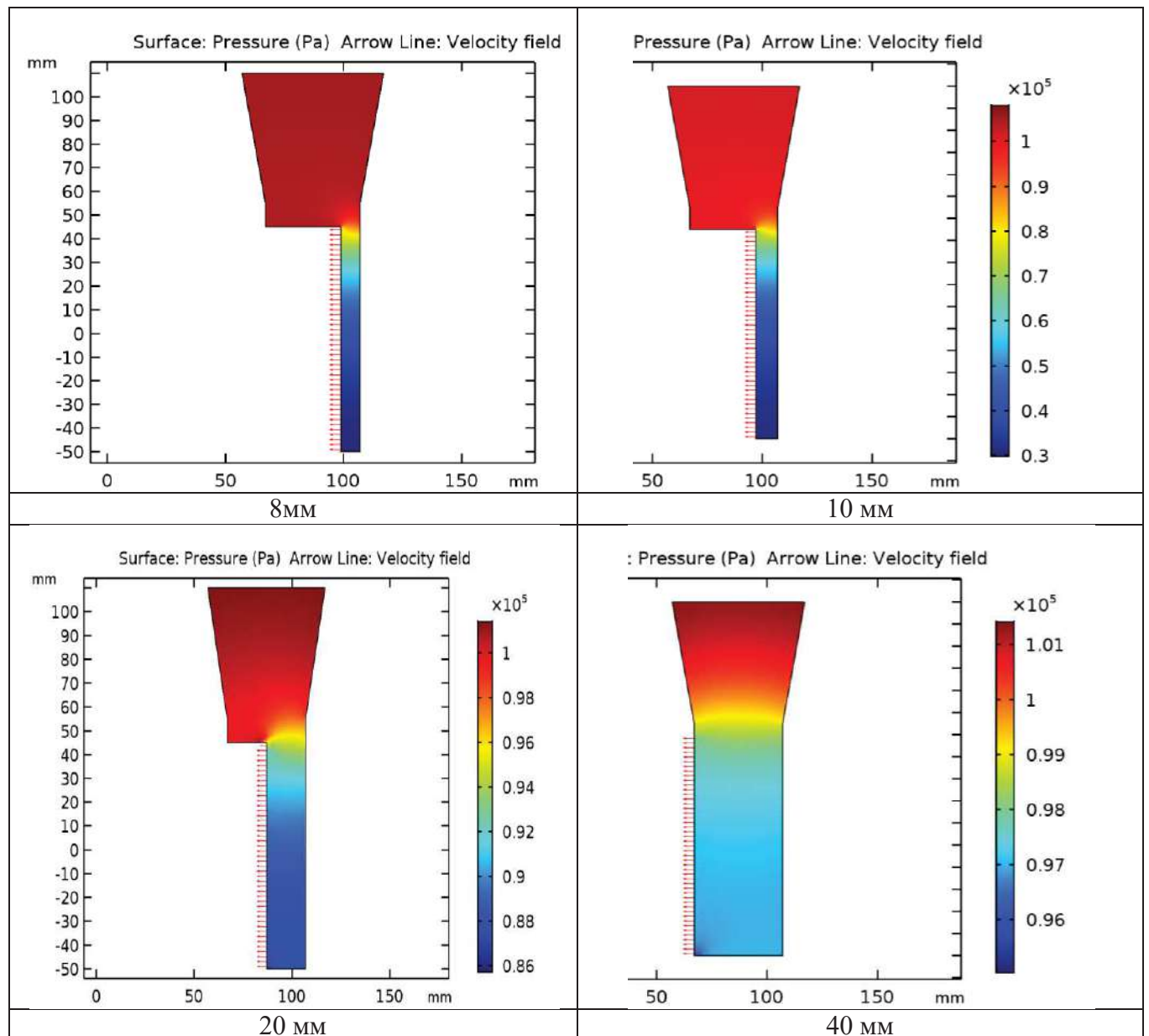


Рис. 7.25. Абсолютний тиск в дозаторі

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

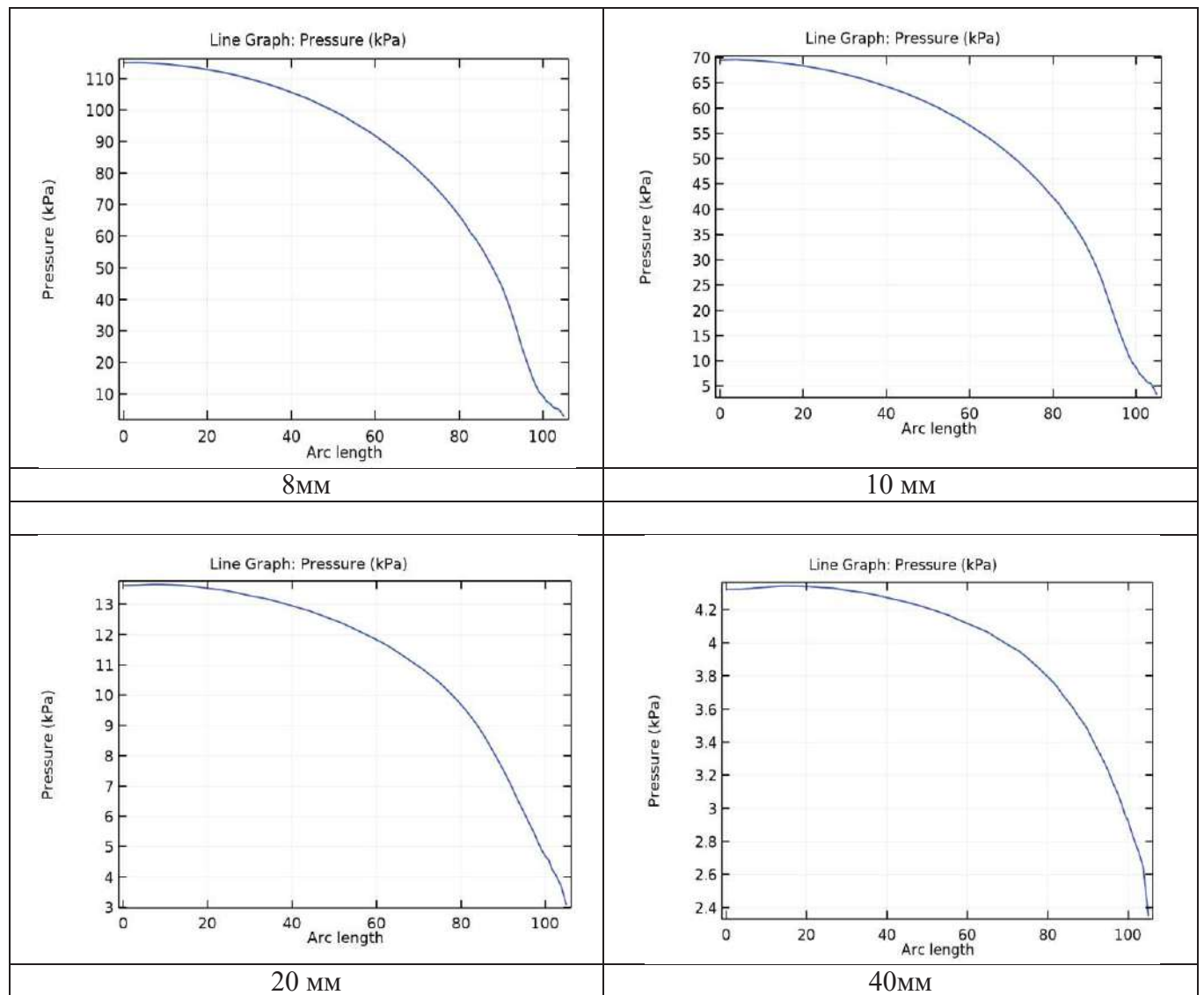


Рис. 7.26. Розрідження в циліндрі

Таблиця 7.1.

№	Зазор, мм	Розрідження, кПа	Зусилля, Н	Потужність, Вт
1	≤5	100	796	44
2	8	85	668	46
3	10	52	413	31
4	15	22	179	16
5	20	11	86	9
6	40	3	23,6	3

Потужність встановленого на машині двигуна є функція від ΔP , тобто:

$$N = f(\Delta P) \quad (9)$$

Але для визначення дійсної потужності необхідно перевірити зусилля при нагнітанні.

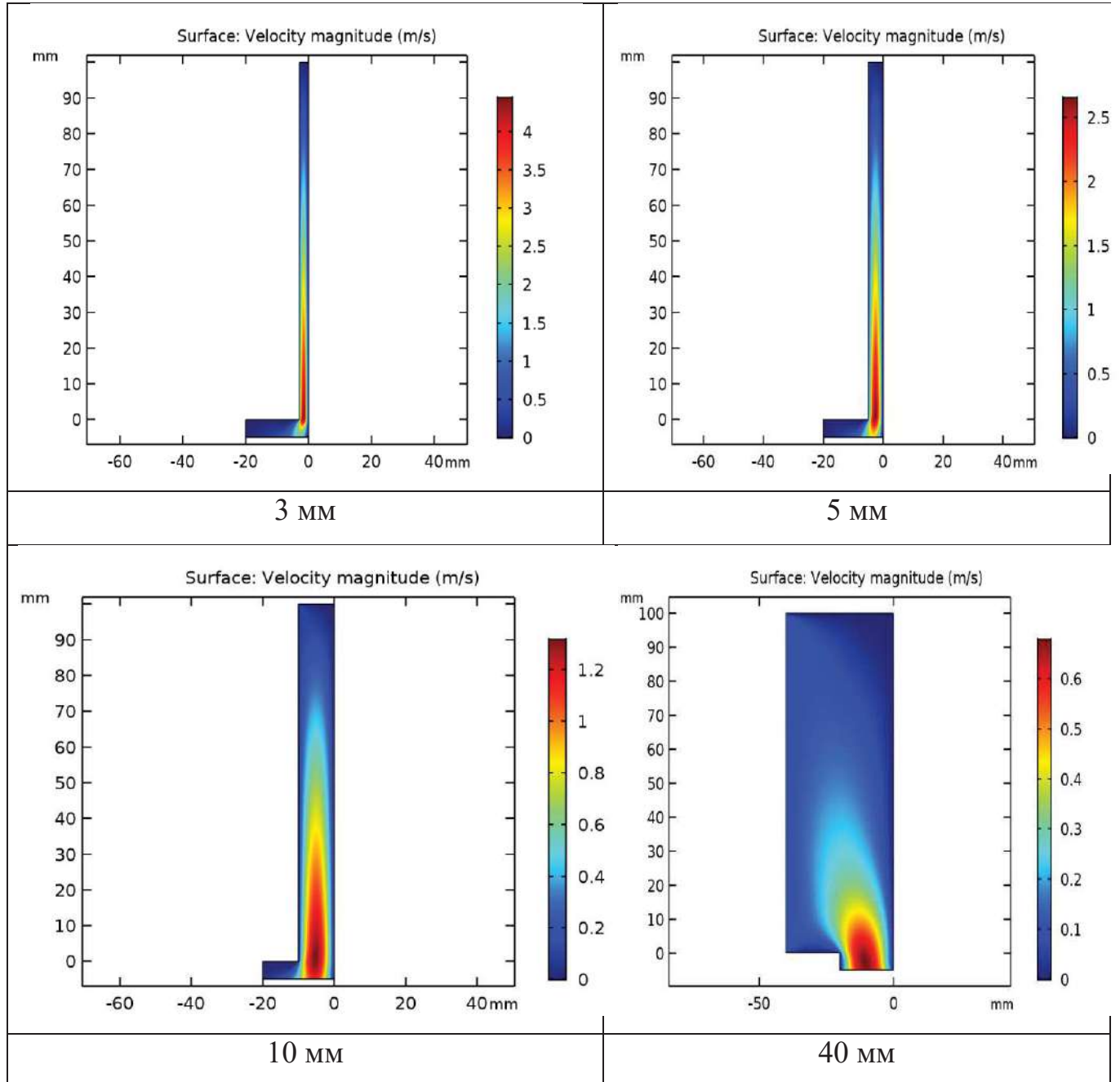


Рис. 7.27. Поля швидкостей продукту в дозаторі

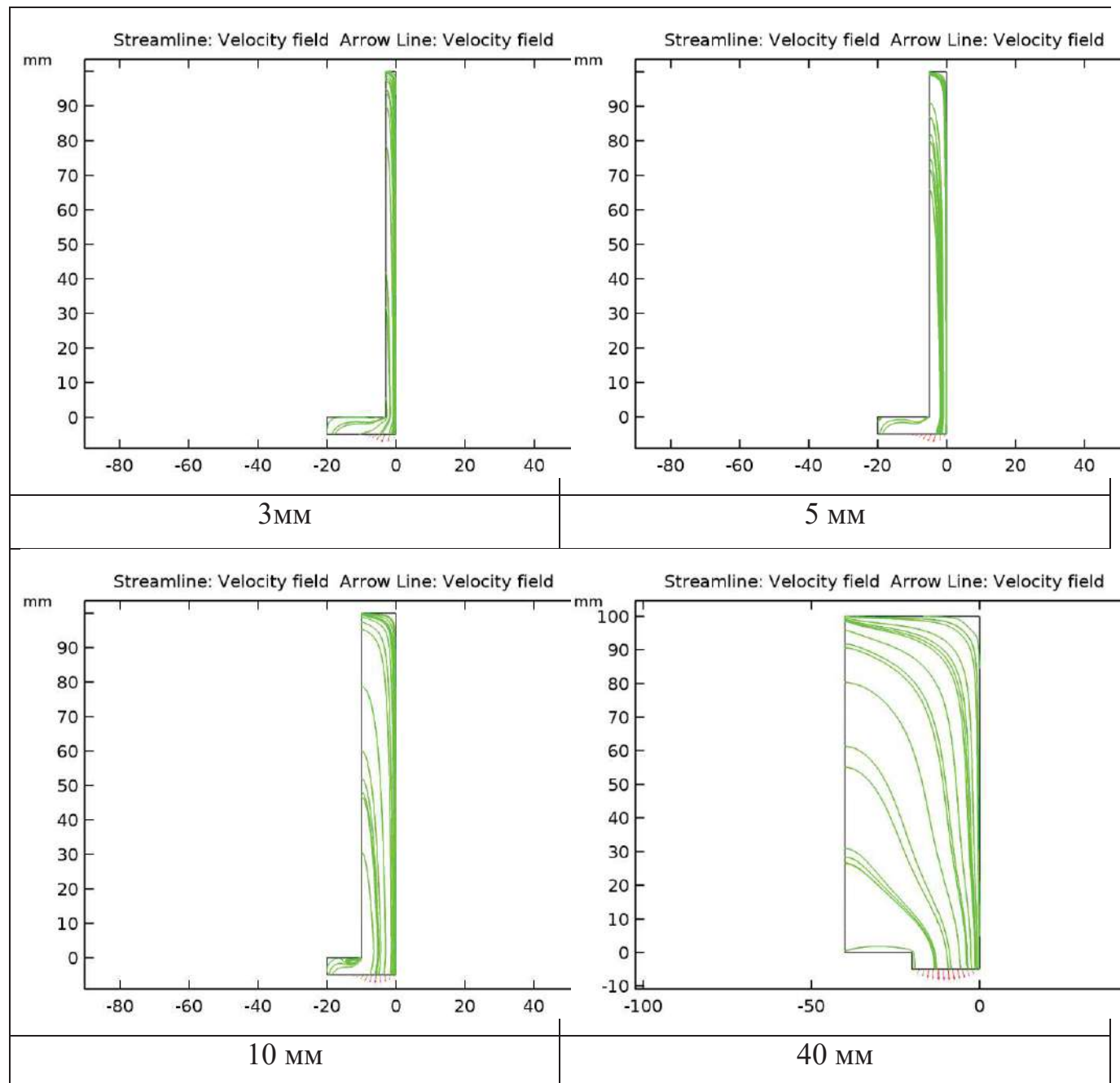


Рис. 7.28. Лінії течії продукту

Результати дослідження наведені в таблиці 2 і в графіках. (рис.)

Таблиця 7.2

№	Зазор, мм	Швидкість поршня м/с	Надлишковий тиск, кПа	Зусилля, Н	Потужність, Вт
1	40	0,129	2	15,7	2,1
2	20	0,128	4,95	38,9	5,0
3	10	0,121	32,26	253	30,7

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

№	Зазор, мм	Швидкість поршня м/с	Надлишковий тиск, кПа	Зусилля, Н	Потужність, Вт
4	7	0,120	92,61	727	87,7
5	6	0,119	146	1147	136
6	5	0,118	251	1971	233
7	3	0,115	1139	8946	1029

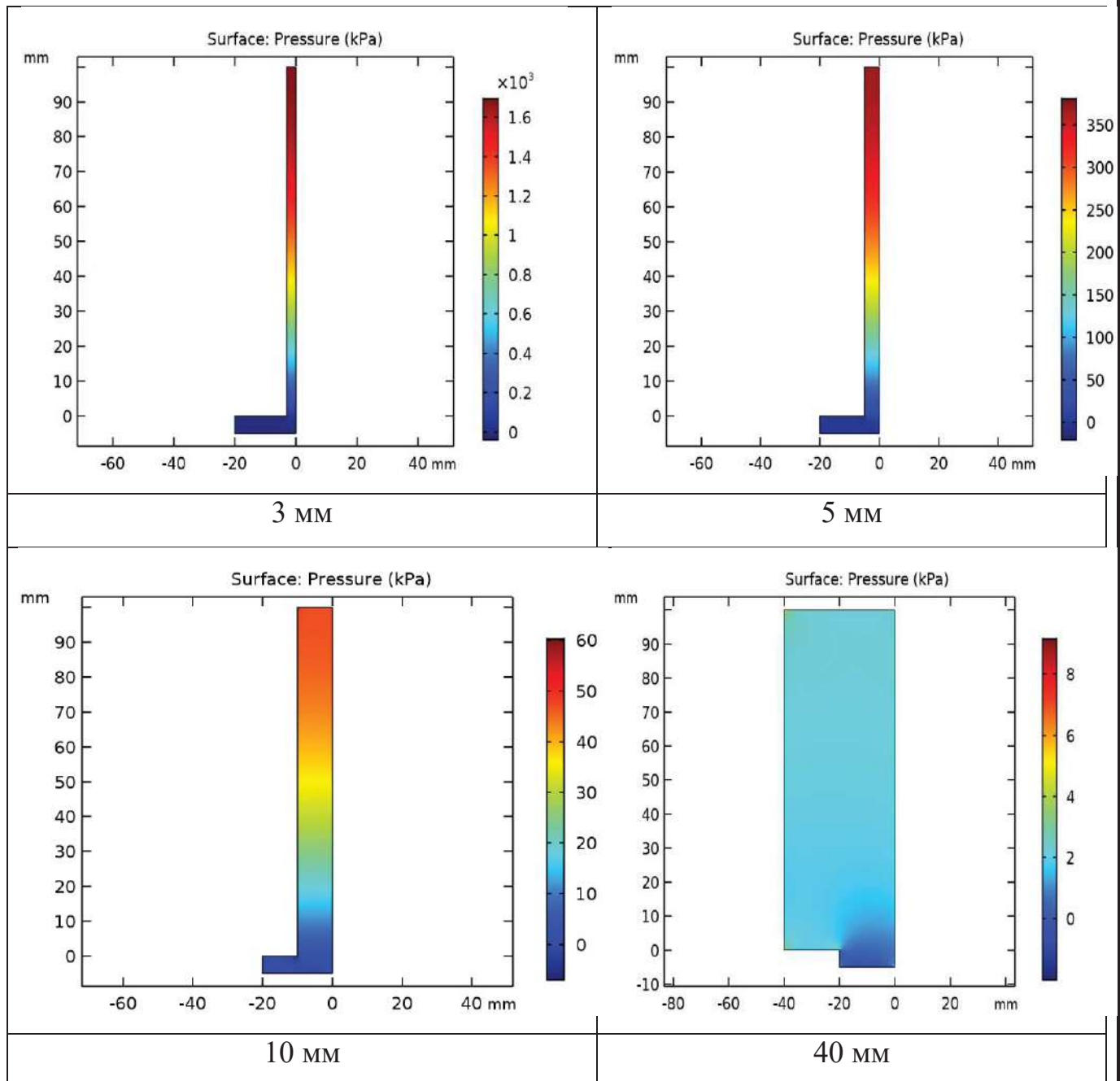


Рис. 7.29. Надлишковий тиск в дозаторі

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

A9-KHE-M 00.000. ПЗ

Арк.

48

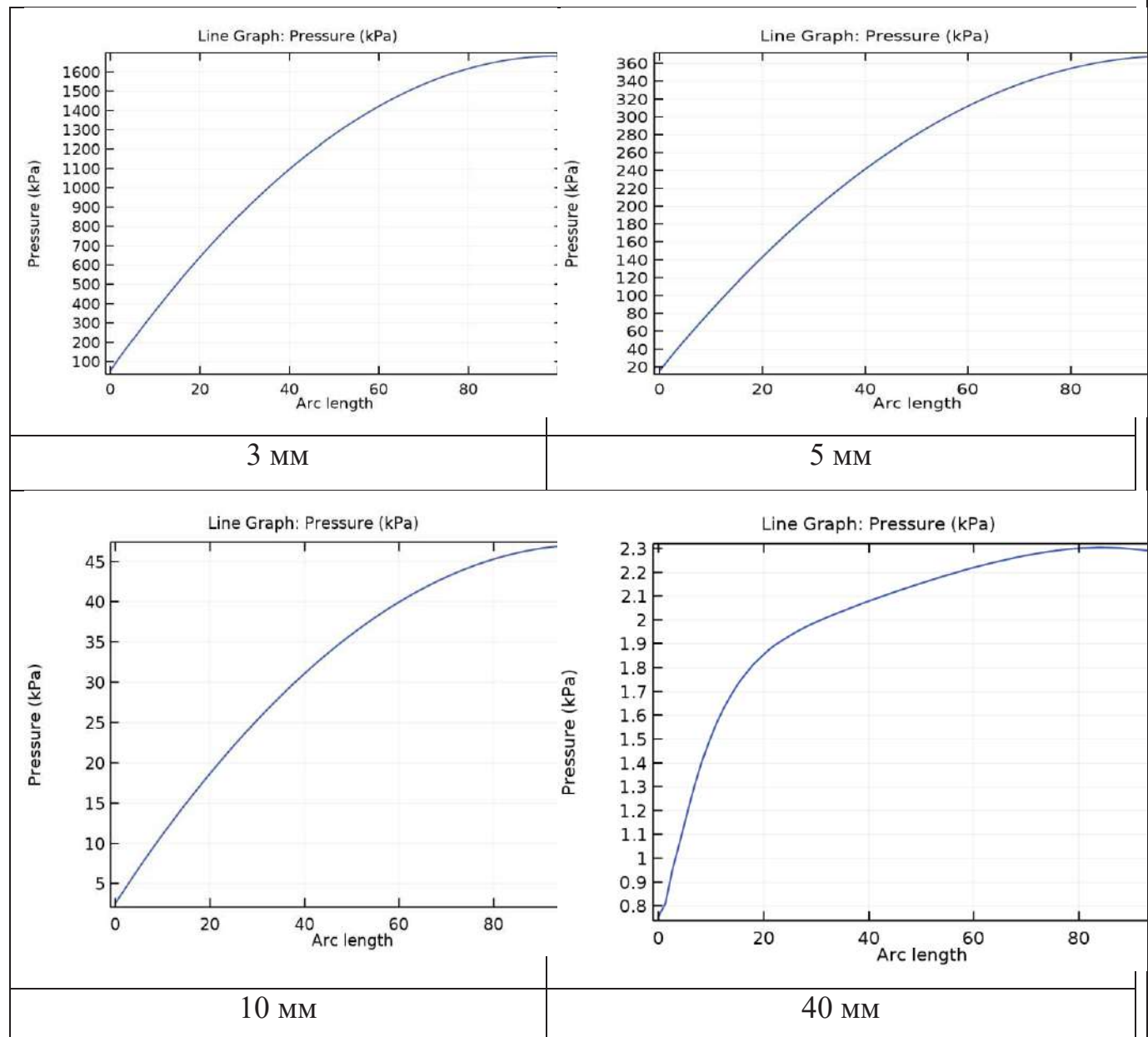


Рис. 7.30. Надлишковий тиск в циліндрі

Як видно із таблиці 2 при зменшенні зазору між поршнем і золотником менше за 5 мм стрімко зростає надлишковий тиск та зусилля на подолання гідравлічних опорів. При зазорі в 3 мм необхідна потужність стає більшою за 1 кВт. Аналіз поля швидкостей та ліній течії продукту показав, що найбільші опори зосереджені в на лінії оминання поршня де рідина повинна повертати на 90 °. Зменшити ці втрати можна за рахунок зміни геометрії нижньої частини поршня.

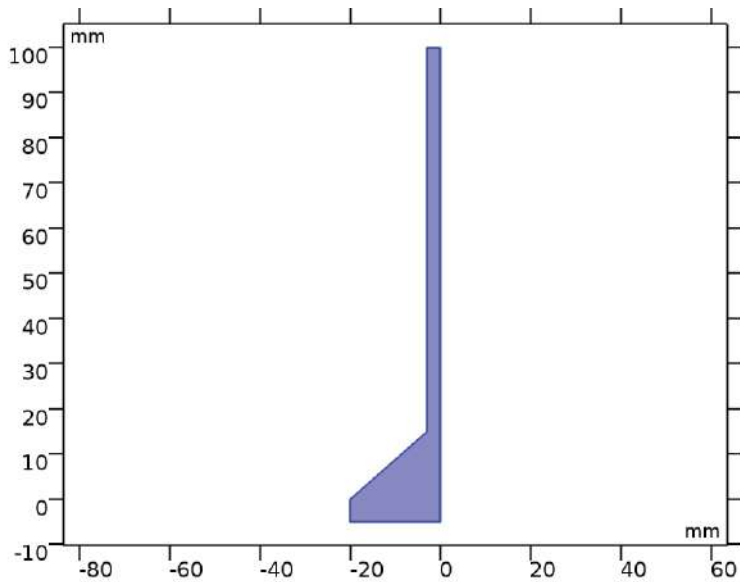


Рис. 7.31. Модельна геометрія при використанні поршня з видозміненою нижньою частиною.

В такому випадку лінії течії будуть менш кривими і зростання тиску йде повільніше.

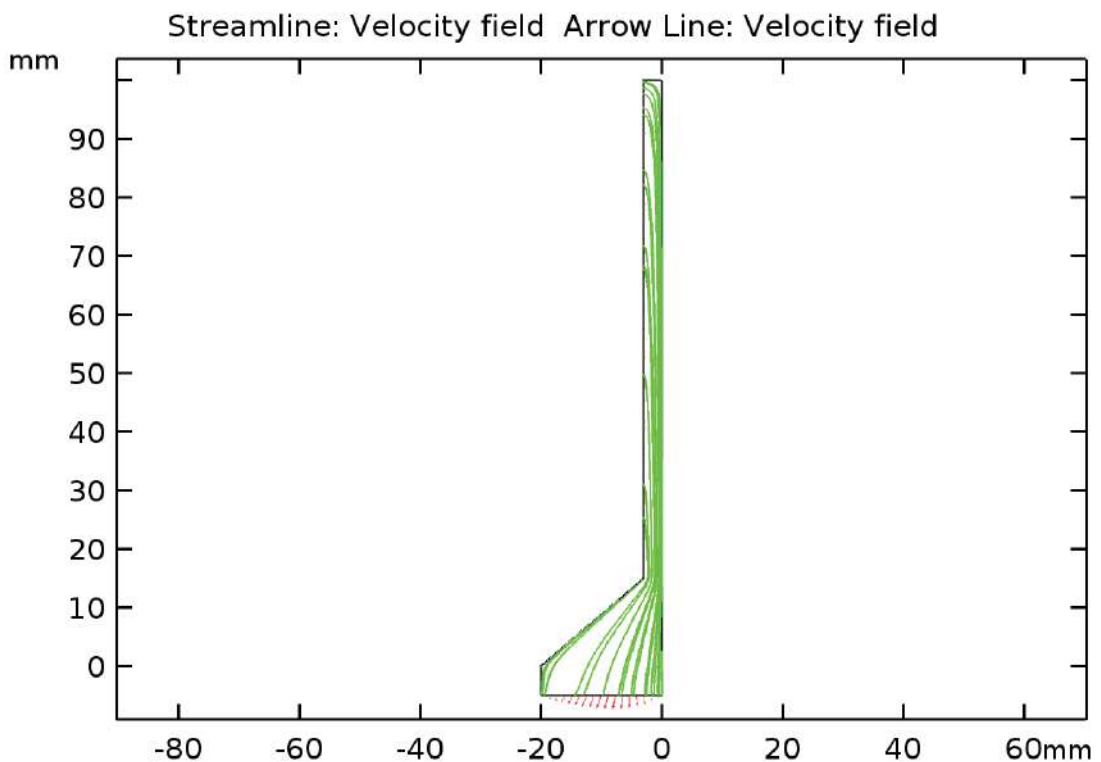


Рис. 7.32. Лінії течії з модифікованим поршнем

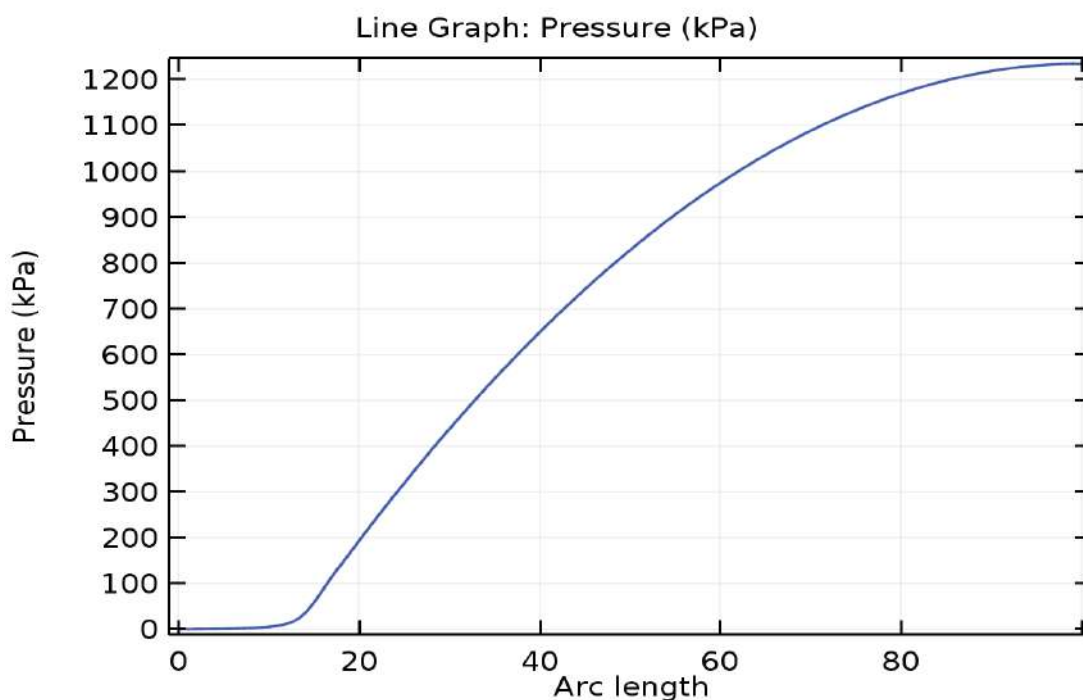


Рис. 7.33. Надлишковий тиск в циліндрі.

Порівняння характеристик дозатора зі звичайним і модифікованим поршнем наведені в таблиці 3.

Таблиця 7.3

Зазор, мм	Надлишковий тиск, кПа		Зусилля, Н		Потужність, Вт	
	базовий	модиф.	базовий	модиф.	базовий	модиф.
3	1139	717	8946	5631	1029	648
5	251	163	1971	1280	233	151
7	93	62	727	487	88	58

Таким чином використання модифікованого поршня дозволить на 30% зменшити необхідну потужність. Другим фактором що дозволяє до 5 разів зменшити необхідну потужність є встановлення мінімального технологічного зазору між поршнем та золотником в 5 мм, за допомогою відповідних налаштувань електромагнітного клапану.

8. ОПИС МОДЕРНІЗОВАНОЇ МАШИНИ.

Машина А9-КНС-М призначена для об'ємного дозування та фасування в'язких харчових продуктів від 0,4 до 8 Па * с в скляні банки по ГОСТ 5717-91 до 350 см³ і банки металеві круглі тип 1 по ГОСТ 5981-82 місткістю від 70 до 320 см³.

Машина складається з наступних складових частин:

- Станина з приводом,
- Важільний механізм,
- Дозатор з приводом,
- Продуктовий бак,
- Змінні зірки,
- Механізм блокування видачі,
- Електрошафа,
- Пульт управління.

Машина виконує наступні операції: - Формування дози, - Зупинку, що рухається по конвеєру банки під дозатором, - Видачу дози, - Звільнення зупиненої банки після наповнення її продуктом

Конструкція машини.

Корпус машини складається з зварної станини, виконаної з труб. У нижній частині станини є 4 регульовані опори, що дозволяють встановлювати машину на необхідний рівень щодо транспортера в цеху. Зварна рама встановлена на верхній поверхні станини, на якій у вертикальній площині встановлюється плита. На плиті встановлюється черв'ячний редуктор і електродвигун. На валу двигуна і редуктора закріплені шківни для різної продуктивності. У горизонтальній площині на верхній частині рами розташований корпус, в якому виконаний монтаж механізму важільного і до якого кріпиться поршень.

На відомому валу редуктора встановлений кривошип, за допомогою якого рух передається на механізм важеля (шарнірний чотиризвенник) і далі на поршень.

Дозатор складається з циліндра з баком для продукту і двох поршнів. Один з поршнів жорстко пов'язаний з важелями, а інший встановлений на осі з можливістю осьового переміщення щодо першого. Необхідна доза формується між двома поршнями. Другий поршень виконує роль золотника. Обсяг дози регулюється заміною дистанційної втулки між двома поршнями. Зірка служить для зупинки банки в момент видачі дози і працює таким чином: на початку руху поршня важільний механізм звільняє зірку і від напору банок на конвеєрі вона повертається на один крок до наступного упору на зірці. Механізм блокування складається з корпусу, кінцевого вимикача і щупа. Механізм встановлюється на конвеєрі на відстані 3 ... 4 діаметрів банки. При відсутності підпору банок на конвеєрі кінцевий вимикач зупиняє (вимикає) електродвигун. Передня частина дозатора пов'язана з трубопроводом з продуктивним баком. На трубопроводі встановлений електромагнітний клапан, який управляється безконтактним датчиком, встановленим на станині з боку кривошипа.

Працює дозатор наступним чином. При ході поршня вліво, електромагнітний клапан закритий. Завдяки тому, що рідина не стискається, золотник залишається на місці. Коли доза

					<i>A9-KHE -M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сформована, по сигналу безконтактного датчика, клапан відкривається і золотник захоплюється поршнем. У крайньому лівому положенні електромагнітний клапан закривається. Золотник знову утримується рідиною на місці. При ході поршня вправо, продукт, що знаходиться між поршнем і золотником, видавлюється в банку. У момент зіткнення поршня і золотника відкривається електромагнітний клапан, і поршень спільно з золотником пересувається в крайнє праве положення, при досягненні якого закривається електромагнітний клапан. Далі процес дозування повторюється.

Технічна характеристика

Продуктивність, б / годину	1200
Похибка дози,%	± 3
Встановлена потужність, кВт	0,55
Габаритні розміри, мм	
довжина	800
Ширина	500
висота	1600
площа, м ²	0,44
Маса, кг не більше	372

На підставі викладених матеріалів, можна зробити висновок про доцільність використання при фасуванні густих харчових продуктів, наповнювачів, що реалізують спосіб дозування за обсягом, основним робочим органом яких є поршень або поршень з золотником. Метою модернізації наповнювача є модифікація вузла дозування та геометрії робочого простору, для спрощення конструкції, зменшення потужності двигуна, підвищення надійності, скорочення часу обслуговування. Досягається це встановленням двох поршнів, один з яких жорстко пов'язаний з штовхачем, а другий встановлений з можливістю осьового переміщення і виконує роль клапана. Форма поршнів модифікована для зменшення гідравлічних опорів. Це дає можливість прибрати систему важелів, що призводять в обертання золотник і ліквідувати ударні (динамічні) навантаження на важелі і шарніри. В результаті модернізації:

- Маса машини зменшується на 7% або 28кг;
- Потужність двигуна складає 0,55 кВт, замість раніше встановленого 0,75 кВт;
- Скорочення часу обслуговування в результаті зменшення кількості точок змащення й спрощення конструкції.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9.ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ.

9.1. Технологічний розрахунок.

Продуктивність $Q = 20$ шт/хв;

Обсяг дози $W = 0,314$ л $= 0,314 \cdot 10^{-3}$ м³;

Густина продукту $\rho = 1320$ кг/м³;

Динамічна в'язкість $\mu = 8$ Па*с.

Визначимо час кінематичного циклу:

$$T_k = \frac{60}{Q} = \frac{60}{20} = 3c$$

Частота обертання приводного вала $n = 20$ об / хв. У приводі поршня використаний кривошипно коромисла з наступними розмірами ланок:

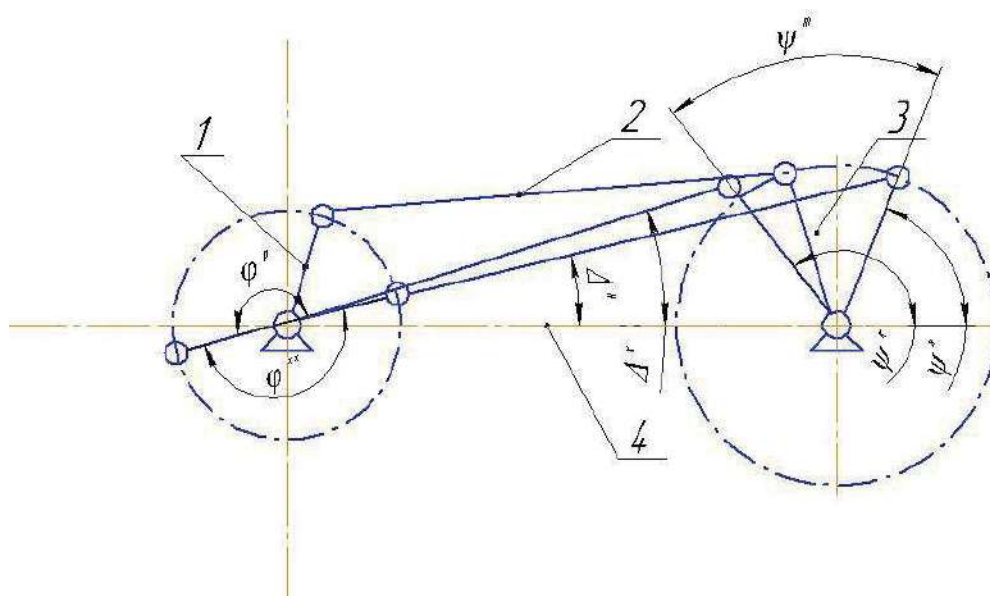
Радіус кривошипа - $l_1 = 32,5$ мм;

довжина шатуну - $l_2 = 315$ мм;

довжина коромисла - $l_3 = 100$ мм;

міжосьова відстань - $l_4 = 295$ мм.

Схема кривошипно-коромислового механізму.



- 1 – кривошип;
- 2 – шатун;
- 3 – коромисло;
- 4 – міжосьова відстань.

Кут початкового положення кривошипа визначається за формулою:

					<i>A9-KHE – M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Delta_i = \arccos \frac{l_4^2 + (l_2 + l_1)^2 - l_3^2}{2 \cdot l_4(l_2 + l_1)} = \arccos \frac{295^2 + (315 + 32,5)^2}{2 \cdot 295(315 - 32,5)} = 15,3^\circ$$

Кут кінцевого положення кривошипа:

$$\Delta_e = \arccos \frac{l_4^2 + (l_2 - l_1)^2 - l_3^2}{2 \cdot l_4(l_2 - l_1)} = \arccos \frac{295^2 + (315 - 32,5)^2}{2 \cdot 295(315 - 32,5)} = 19,8^\circ$$

коефіцієнт інтервалів:

$$k = \frac{t_{раб}}{t_{х.х.}} = \frac{180 + (\Delta_k - \Delta_n)}{180 - (\Delta_k - \Delta_n)} = \frac{180 + 4,5}{180 - 4,5} = 1,05$$

Час холостого ходу:

$$t_{х.х.} = \frac{T_k}{k + 1} = \frac{3}{1,05 + 1} = 1,46c$$

Час робочого ходу:

$$t_{раб.} = T_k - t_{х.х.} = 3 - 1,46 = 1,54c$$

Визначимо хід поршня при обсязі дози $W = 0,314 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$:

$$H_{\max} = \frac{4W}{\pi \cdot D_n^2} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 0,1^2} = 0,127 \approx 127 \text{ мм},$$

де $D_n = 0,1 \text{ м}$ – діаметр поршня;

Прийmemo $H_{\max} = 122 \text{ мм}$.

Середня швидкість поршня:

$$v_n = \frac{H_{\max}}{\tau_{раб.}} = \frac{0,13}{1,54} = 0,0844 \text{ м/с}$$

Згідно з кресленням, розміри отвору всмоктування: 45 мм;
еквівалентний діаметр:

$$d_s = \frac{4 \cdot f_{отв.}}{P}; \text{ где}$$

$f_{отв.}$ – , площа перетину отвору витікання м^2 ;

P – периметр отвору, м

$$d_s = \frac{4 \cdot 45 \cdot 70}{2(45 + 70)} = 54,8 \text{ мм}$$

Швидкість продукту:

$$v_{пр.} = \frac{W}{f \cdot t_x} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{3,14(54,8 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 1,46} = 0,29 \text{ м/с}$$

Критерій Рейнольдса:

$$Re_1 = \frac{v_1 \cdot d_{y1} \cdot \rho}{\mu} = \frac{0,29 \cdot 0,0548 \cdot 1320}{8} = 2,62$$

коефіцієнт опору:

$$\lambda = \frac{64}{Re} = \frac{64}{2,62} = 24,4$$

Тиск (розрідження), необхідне для всмоктування порції продукту:

$$P_1 = \frac{\rho \cdot v_1^2}{2} \left(1 + \lambda \frac{l}{d_{y1}} + \sum \xi \right), \text{ где}$$

										Арк.
										55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	A9-KHE – M 00.000. ПЗ					

$l = 0,1\text{ м}$ – довжина каналу, м;

$\sum \xi = 1,5$ – сума місцевих опорів при повороті потоку на 90° ;

$$P_1 = \frac{1320 \cdot 0,29^2}{2} \left(1 + 24,4 \frac{0,1}{0,0548} + 1,5\right) = 2610 \text{ Па}$$

Сила, прикладена до поршня:

$$F_1 = P_1 \cdot f_n = P_1 \cdot 0,785 \cdot D_n^2 = 2610 \cdot 0,785 \cdot 0,1^2 = 20,5 \text{ Н}$$

Розміри отвору нагнітання 25×30 :

$$d_{\text{отв}} = \frac{4 \cdot 25 \cdot 30}{2(25 + 30)} = 27 \text{ мм}$$

Швидкість продукту при нагнітанні:

$$v_2 = \frac{W}{f \cdot t_p} = \frac{4 \cdot W}{\pi \cdot d_{\text{отв}}^2 \cdot t_p} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 0,027^2 \cdot 1,54} = 1,13 \text{ м/с}$$

Число Рейнольдса:

$$\text{Re} = \frac{v_2 \cdot d_{\text{отв}} \cdot \rho}{\mu} = \frac{1,13 \cdot 0,027 \cdot 1320}{8} = 5$$

коефіцієнт опору:

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}} = \frac{64}{5} = 12,8$$

Тиск, необхідний для нагнітання порції продукту:

$$P_2 = \frac{\rho \cdot v_2^2}{2} \left(1 + \lambda \frac{l}{d_{\text{отв}}} + \sum \xi\right) = \frac{1320 \cdot 1,13^2}{2} \left(1 + 12,8 \frac{100}{27} + 1,5\right) = 42060 \text{ Па}$$

Сила, прикладена до поршня:

$$F_2 = P_2 \cdot f_n = 42060 \cdot 0,785 \cdot 0,1^2 = 330 \text{ Н}$$

Сила прикладена до коромисла кривошипно-коромислового механізму.

Холостий хід.

$$F_x = F_1 \cdot \frac{l_2}{l_3} = 20,5 \cdot \frac{200}{100} = 41 \text{ Н}$$

Робочий хід.

$$F_\delta = F_2 \cdot \frac{l_2}{l_3} = 330 \cdot \frac{200}{100} = 660 \text{ Н}$$

Крутний момент на коромислі:

$$M_{\text{кр.х}} = F_x \cdot l_3 = 41 \cdot 0,1 = 4,1 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{кр.р}} = F_p \cdot l_3 = 660 \cdot 0,1 = 66 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Визначимо кут розмаху коромисла:

$$\psi_i = \psi_\epsilon - \psi_i$$

$$\psi_\epsilon = \arcsin\left(\frac{l_2 - l_1}{l_3} \sin \Delta_\epsilon\right) = \arcsin\left(\frac{315 - 32,5}{100} \sin 19,8\right) = 73,1^\circ$$

$$\psi_i = 180 - \arcsin\left(\frac{l_2 + l_1}{l_3} \sin \Delta_i\right) = 180 - \arcsin\left(\frac{315 + 32,5}{100} \sin 15,3\right) = 113,5^\circ$$

									Арк.
									56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	A9-KHE - M 00.000. ПЗ				

$$\psi_i = 113,5 - 73,1 = 40,4^\circ$$

Для вирівнювання навантажень при робочому і при холостому ході до коромисла приєднуємо пружину, яка працює на розтяг, яке при робочому ході поршня буде створювати додатковий крутний момент. Середній крутний момент, створюваний пружиною:

$$M_{кр.сп.} = \frac{M_{кр.р.} - M_{кр.х.}}{2} = \frac{66 - 4,1}{2} = 30,95 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Прийmemo: $M_{пр.} = 25 \text{ Н} \cdot \text{м}$; довжина плеча $l_6 = 70 \text{ мм}$;

Середня сила розтягування пружини:

$$F_{сп.} = \frac{M_{пр.}}{l_6} = \frac{25}{0,07} = 357 \text{ Н}$$

Робочий хід пружини:

$$h = 2 \cdot l_6 \cdot \sin \frac{\psi_m}{2} = 2 \cdot 70 \cdot \sin \frac{40,4}{2} = 48,3 \text{ мм}$$

Прийmemo силу при попередньої деформації: $F^1 = 250 \text{ Н}$

Сила пружини при робочій деформації:

$$F^{11} = 2F_{сп.} - F^1 = 2 \cdot 357 - 250 = 464 \text{ Н} = 47,3 \text{ кгс}$$

Сила, відповідна граничній деформації:

$$F^{111} = \frac{F^{11}}{1 - 0,05} \dots \frac{F^{11}}{1 - 0,1} = 49,8 \dots 52,6 \text{ кгс}$$

Вказаною інтервалу сил відповідає пружина 2-го класу, 1-го розряду №457, виток має наступні параметри:

$F^{111} = 50 \text{ кгс}$ – гранична сила деформації;

$D = 25 \text{ мм}$ – діаметр пружини;

$d = 3,5 \text{ мм}$ – діаметр пружини;

$k_1 = 15,12 \text{ кгс/мм}$ – жорсткість витка

$f_3 = 3,307 \text{ мм}$ – найбільший прогин витка.

Жорсткість пружини:

$$k = \frac{F^{11} - F^1}{h} = \frac{47,3 - 25,5}{48,3} = 0,451 \text{ кгс/мм}$$

Число робочих витков:

$$n = \frac{k_1}{k} = \frac{15,12}{0,451} = 33,5$$

Прийmemo $n = 34$ штуки;

Попередня деформація пружини:

$$S_1 = \frac{F^1}{k} = \frac{25,5}{0,451} = 56,5 \text{ мм}$$

Робоча деформація:

$$S_2 = \frac{F^{11}}{k} = \frac{47,3}{0,451} = 104,8 \text{ мм}$$

					<i>A9-KHE – M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальна деформація:

$$S_3 = \frac{F^{111}}{k} = \frac{50}{0,451} = 110,8 \text{ мм}$$

Висота пружини у вільному стані:

$$H_0 = (n + 1) \cdot d = (34 + 1)3,5 = 122,5 \text{ мм}$$

При попередньої деформації:

$$H_1 = H_0 + S_1 = 122,5 + 56,5 = 179 \text{ мм}$$

При робочої деформації:

$$H_2 = H_1 + S_2 = 122,5 + 104,8 = 227,3 \text{ мм}$$

При максимальній деформації:

$$H_3 = H_0 + S_3 = 122,5 + 110,8 = 233,3 \text{ мм}$$

Отже, крутний момент при робочому ході:

$$M_{кр.} = M_{кр.р.} - M_{пр.} = 66 - 25 = 41 \text{ Нм}$$

9.2 Кінематичний розрахунок

Частота обертання валу двигуна $n_{дв.} = 1390$ об/хв, загальне передавальне відношення:

$$u_{i \dot{a}\dot{a}} = \frac{n_{\dot{a}\dot{a}}}{n_3} = \frac{1390}{20} = 69,5$$

Привід включає в себе клинопасову передачу і черв'ячний редуктор, прийmemo для черв'ячного редуктора $u_2 = 40$, тоді для клинопасової передачі передавальне відношення:

$$u_1 = \frac{u_{i \dot{a}\dot{a}}}{u_2} = \frac{69,5}{40} = 1,74$$

					<i>A9-KHE - M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

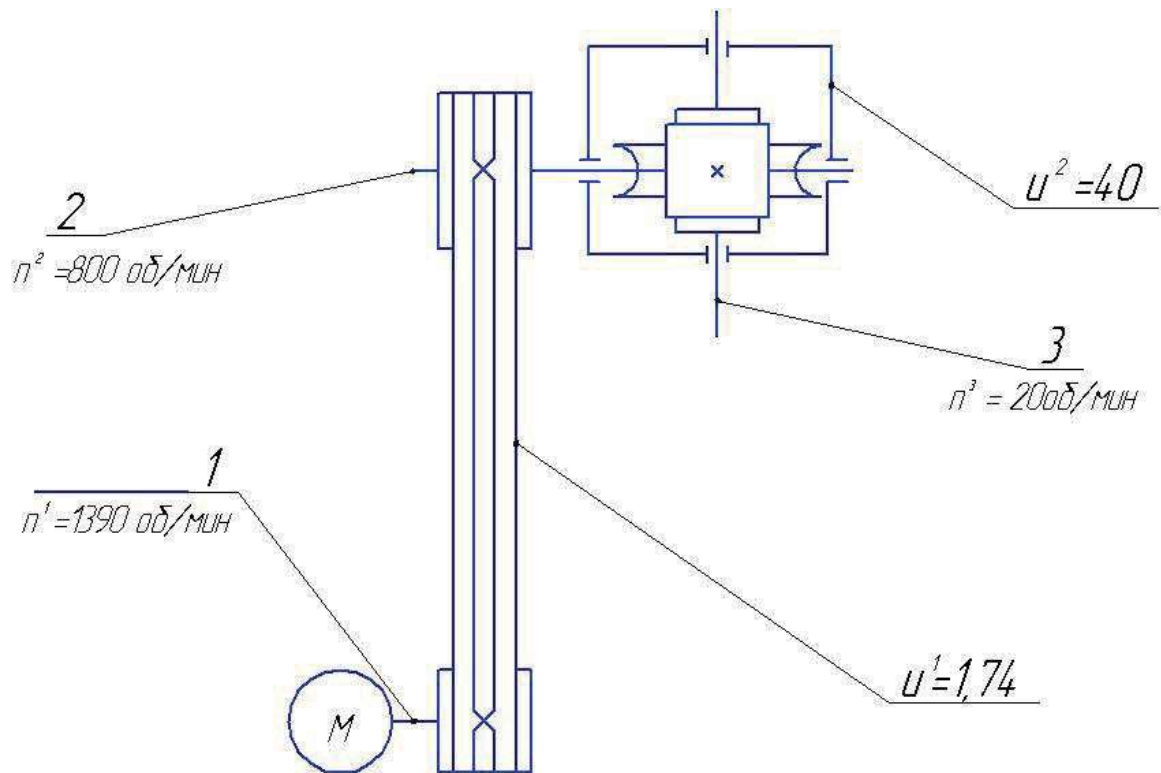


Схема кінематична.

9.3. Силовий розрахунок

Потужність електродвигуна визначається за формулою:

$$N = \frac{N_{\text{эфф.}}}{1000 \cdot \eta} \cdot k, \text{ кВт, де}$$

$N_{\text{эфф.}}$ – ефективна потужність, Вт;
 k – коефіцієнт запасу потужності;
 η – коефіцієнт корисної дії.

Ефективна потужність визначається за формулою:

$$N_{\text{эфф.}} = M_{\text{кр.}} \cdot \omega, \text{ Вт}$$

ω – кутова швидкість, рад/с;
 $M_{\text{кр.}}$ – крутний момент, н×м

$$\omega = \frac{\pi \cdot n_3}{30} = \frac{3,14 \cdot 20}{30} = 2,1 \text{ рад/с}$$

Таким чином:

$$N_{\text{ввд.}} = 41 \cdot 2,1 = 86,1 \text{ Вт}$$

Загальний ККД приводу - це добуток всіх ККД передач і кінематичних пар, які входять в привід.

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3^5 \cdot \eta_4; \text{ где}$$

$\eta_1 = 0,95$ – ККД клинопасової передачі;

						A9-KHE – M 00.000. ПЗ	Арк.
							59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$\eta_2 = 0,7$ – ККД черв'ячного редуктора;

$\eta_3 = 0,98$ – ККД шарніра;

$\eta_4 = 0,9$ – ККД пари ковзання циліндр-поршень.

$$\eta = 0,95 \cdot 0,7 \cdot 0,98^5 \cdot 0,9 = 0,54$$

Так як в розрахунку крутного моменту не враховані сили інерції при рухів ланок механізму приймаємо $k=3$. Тоді:

$$N_{\text{дв.}} = \frac{86,1 \cdot 3}{0,54} = 478 \text{ Вт}$$

приймаємо електродвигун 4А71А4У3, $N = 0,55 \text{ кВт}$; $n = 1390 \text{ об/хв}$.

9.4. Розрахунок клинопасової передачі

Кутова швидкість: $\omega_1 = \frac{\pi \times n_1}{30} = \frac{3,14 \times 1390}{30} = 145,48 \text{ рад/с}$,

номінальний обертовий момент: $M = \frac{N}{\omega_1} = \frac{0,55 \times 1000}{145,48} = 3,78 \text{ Нм}$

Відповідно до рекомендацій приймемо перетин ремня «А» з площею поперечного перерізу $F = 81 \text{ мм}^2$, для більшої довговічності ремня приймемо діаметр ведучого шківів $d_1 = 160 \text{ мм}$. З кінематичного розрахунку передавальне відношення клинопасової передачі $i = 1,74$.

Визначимо діаметр веденого шківів d_2 , прийнявши відносне ковзання в передачі $\varepsilon = 0,015$.

Тогда: $d_2 = i \times d_1 (1 - \varepsilon) = 1,74 \times 160 (1 - 0,015) = 274,224 \text{ мм}$

Найближче стандартне значення $d_2 = 280 \text{ мм}$ приймемо це значення.

Уточнимо передавальне відношення:

$$u = \frac{D_2}{D_1 (1 - \varepsilon)} = \frac{280}{160 (1 - 0,015)} = 1,776$$

перераховуємо:

$$n_2 = \frac{n_1}{u} = \frac{1390}{1,776} = 782,65; \text{ розбіжність із заданим:}$$

$$\Delta n_2 = \frac{800 - 782,65}{782,65} \cdot 100 = 2,2\% \text{ при допустимому } 3\%$$

Визначимо міжосьову відстань «а»: її вибираємо в інтервалі

$$a_{\text{min}} = 0,55(d_1 + d_2) = 0,55(160 + 280) = 242 \text{ мм}$$

$$a_{\text{max}} = 2(d_1 + d_2) = 2(160 + 280) = 880 \text{ мм}$$

					<i>A9-KHE – M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо середнє значення: $a = \frac{a_{\min} + a_{\max}}{2} = \frac{242 + 880}{2} = 561$ мм

Розрахункова довжина ременя:

$$L_p = 2a + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a} \text{ мм}$$

Тоді: $L_D = 2 \times 561 + \frac{3,14}{2}(160 + 280) + \frac{(280 - 160)^2}{4 \times 561} = 1819,217$ мм

Найближча за стандартом довжина $L = 1800$ мм.

У зв'язку з новим значенням довжини ременя, визначимо нове міжосьова відстань:

$$a = 0,25[L - \pi d_{cp.} + \sqrt{(L - \pi d_{cp.})^2 - 2(d_2 - d_1)^2}] \text{ мм}$$

$$a = 0,25[1800 - 3,14 \times 220 + \sqrt{(1800 - 3,14 \times 220)^2 - 2(280 - 160)^2}] = 551,325 \approx 552 \text{ мм}$$

При монтажі передачі необхідно забезпечити можливість зменшення «а» на $0,01L$ для того, щоб полегшити надягання ременів на шків, для збільшення натягу ременів необхідно передбачити можливість збільшення «а» на $0,025L$, для розглянутого випадку необхідні переміщення складуть в меншу сторону: $0,01 \times 1800 = 18$ мм, а в більшу сторону $0,025 \times 1800 = 45$ мм.

Кут обхвату меншого шківа:

$$\alpha = 180^\circ - 60 \frac{d_2 - d_1}{a} = 180 - 60 \frac{240 - 160}{561} = 171,44^\circ$$

швидкість ременя:

$$V = 0,5 \times \omega_1 \times d_1 = 0,5 \times 145,5 \times 160 \times 10^{-3} = 11,64 \text{ м/с}$$

Знайдемо величину окружного зусилля, переданого одним ременем перетину «А» []

$$P_0 = 214 + \frac{235 - 214}{5} \cdot 3,36 = 228,22 \text{ Н}$$

Допустиме окружне зусилля на один ремінь:

$$[p] = p_0 \times C_\alpha \times C_L \times C_p, \text{ Н}$$

$C_\alpha = 1 - 0,003(180 - \alpha) = 1 - 0,003(180 - 171) = 0,973$ - коефіцієнт, що враховує кут обхвату шківа;

$C_L = 0,3 \frac{L}{L_D} + 0,7 = 0,3 \frac{1800}{1819} + 0,7 = 0,996$ - коефіцієнт, що враховує довжину ременя;

$C_p = 1$ - коефіцієнт режиму роботи;

					<i>A9-KHE - M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

отже: $[p] = 228,22 \times 0,973 \times 0,996 \times 1 = 221,16 \text{ Н}$

Визначимо окружне зусилля:

$$P = \frac{N}{V} = \frac{0,55 \times 1000}{11,64} = 47,25 \text{ Н}$$

Розрахункове число ременів:

$$Z = \frac{P}{[p]} = \frac{47,25}{221,16} = 0,213$$

таким чином, прийmemo $z = 1$

визначаємо зусилля в пасовій передачі, прийнявши напруга від попереднього натягу $\sigma_0 = 1,6 \text{ Н/мм}^2$

Попереднє натяг кожної гілки ременя:

$$S_0 = \sigma_0 \times F = 1,6 \times 80 = 128 \text{ Н}$$

робочий натяг ведучої гілки:

$$S_1 = S_0 + \frac{P}{2Z} = 128 + \frac{47,25}{2 \times 1} = 151,625 \text{ Н}$$

те саме веденої гілки:

$$S_2 = S_0 - \frac{P}{2Z} = 128 - \frac{47,25}{2 \times 1} = 104,375 \text{ Н}$$

зусилля на вали:

$$Q = 2 \times S_0 \times Z \times \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \times 128 \times 1 \times \sin \frac{171}{2} = 255,21 \text{ Н.}$$

					<i>A9-KHE – M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Вимоги з техніки безпеки та охорони праці.

Робота з наповнювачем густих продуктів повинна відповідати вимогам з охорони праці, щоб забезпечити безпеку працівників. Ось деякі загальні вимоги, які слід враховувати:

1. Правильне навчання та інструктаж: Працівники, які працюють з наповнювачем густих продуктів, повинні отримати відповідне навчання та інструктаж з питань безпеки та правильного використання обладнання.
2. Захист від електричного струму: Наповнювачі густих продуктів можуть працювати з електричною енергією. Переконайтеся, що обладнання має правильне заземлення, а працівники використовують відповідні захисні засоби, такі як ізольовані рукавиці або боти.
3. Захист від небезпечних матеріалів: Густі продукти, такі як розплавлені матеріали чи хімічні речовини, можуть бути небезпечними для шкіри, очей та дихальних шляхів. Працівники повинні використовувати захисні засоби, такі як рукавиці, окуляри або маски, для запобігання контакту з небезпечними речовинами.
4. Правильне використання обладнання: Працівники повинні дотримуватися інструкцій щодо правильного використання наповнювача густих продуктів. Вони повинні знати, як заповнювати продукт, як регулювати параметри обладнання та як підтримувати його в гарному робочому стані.
5. Регулярне обслуговування та технічна перевірка: Наповнювачі густих продуктів повинні проходити регулярне обслуговування та технічну перевірку для забезпечення їх безпечної та ефективної роботи. Роботу з обладнанням слід довіряти кваліфікованому персоналу.
6. Забезпечення належних умов праці: Працівникам повинні бути забезпечені належні умови праці, включаючи чисте робоче середовище, належну

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

освітленість, вентиляцію та необхідні приміщення для зберігання матеріалів.

1. Охорона праці

Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів які можуть виникнути в виробничому цеху при експлуатації наповнювача для густих продуктів

Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів
(за ГОСТ 12.003–74 ССБТ)

Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення
Фізичні фактори	
1. Рухливі частини виробничого устаткування	муфта, ланцюг на резервуарі, зона обертового резервуара, ланцюгова передача, транспортери завантаження і розвантаження
2. Вироби і матеріали, що пересуваються	Коренеплоди на транспортерах
3. Конструкції, що руйнуються	Вікна для зовнішнього освітлення
6. Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	Поверхня робочої камери агрегату
10. Підвищений рівень шуму на робочому місці	електродвигун і ланцюгова передача
12. Підвищена вологість повітря	Миючі машини

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення
16. Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Електричний привід, напруга 380В.
18. Відсутність або недостатність природного світла	Внутрішня площа цеху, зовнішнє освітлення закрито технологічним обладнанням
19. Недостатня освітленість робочої зони	Відсутність локальних джерел світла
20. Гострі країки, задирки і шорсткість на поверхнях заготівель, інструментів і устаткування	Кути робочої камери
Біологічні фактори	
23. Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	Залишки води та продукту

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта, норм технологічного проектування, НАОП.

Передбачено наступні відстані між устаткуванням, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель: магістральні (генеральні проходи) не менше 1,5 м; між обладнанням не менше 1,2 м; між стінами виробничих будівель і обладнанням не менше 1,0 м. У зоні одностороннього розташування працюючих від проходів 2 м і не менше 3 м при двосторонньому розташуванні працюючих від проходів. Для ремонту і обслуговування відстань від обладнання до стін становить не менше 0,7 м. [5].

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Компонування індикаторів і органів управління здійснюється на висоті 150 - 160 см., Щоб порядок їх використання був простим під час послідовного використання встановлених операцій. Індикатори і 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.

Для зручної ідентифікації органів управління індикатори, умовні позначення, таблички та інші довідкові написи розташовуються в зручних для огляду місцях (під датчиками, кнопками, регулюючими механізмами), що дозволяє оператору без труднощів зрозуміти процес їх використання.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Оператором наповнювача виконується робота відноситься до категорії легкої 1б. Відповідно до даної категорією робіт, мікрокліматичні показники на робочому місці повинні бути наступними: 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, чистоти та загазованості повітря у робочій зоні проектом передбачені наступні заходи:

- раціональна теплова ізоляція устаткування;
- герметизація устаткування;
- раціональний режим праці і відпочинку;
- графік прибирання виробничих приміщень;

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- засоби індивідуального захисту (Комбінезон, гумовий фартух і гумові рукавички) і взуття (гумові чоботи).

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;

проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- звукоізоляція (огороження, кабіни і пульти, екрани);
звукоізоляційний кожухи на приводі і конвеєрах

Рівень шуму на робочому місці не перевищує 80 ДБА .

Устаткування тихохідне, вібрації не створюється.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене природне та штучне освітлення, яке повинно відповідати ДБН В.2.5-28-2006 та НПАОП 40.1-1.32-01.

Природне освітлення. Проектом передбачене однобічне освітлення виробничого приміщення. Оператором наповнювача виконується зорова робота, що відноситься до VI розряду. Характеристика зорової роботи - груба, дуже малої точності, найменший розмір об'єкта - більше 5 мм., Значення КПО (коефіцієнт природного освітлення) - 1%. Виробниче обладнання не заслоняє світлові прорізи.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

Штучне освітлення.

Відповідно до розрядом роботи рівень освітленості робочої зони для ламп розжарювання встановлена не менше 100 люкс, а для газорозрядних ламп не менше 200 - 300 люкс

У разі, коли з якихось причин перестає функціонувати робоче освітлення в приміщенні, для можливості зупинки агрегату, проектом передбачено аварійне освітлення. Його потужність становить 5% від 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. У світильниках аварійного освітлення встановлені лампи розжарювання.

Для підтримки запроектованого освітлення передбачено очищення віконних блоків і світильників 4 рази на рік за графіком, який встановлено на підприємстві.

Забезпечення необхідного санітарного стану виробництва

Необхідний санітарний стан виробництва досягається застосуванням наступних основних заходів і :

- миття і профілактична дезінфекція приміщень, обладнання, інвентарю, дезінсекція та дератизація;
- механічне очищення інвентарю;
- використання сіток на віконних отворах, липкого паперу для захисту від комах;
- зачинення отворів вентиляційних каналів захисними сітками;

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- своєчасне очищення цеху від харчових відходів та залишків;
- регулярне проходження працюючим персоналом медичних обстежень (один раз на рік);
- дотримання особистої гігієни робітниками підприємства, а саме: використання спеціального одягу, взуття та засобів індивідуального захисту, систематичного догляду за шкірою рук та інші.

Розроблюваний агрегат виконаний з нержавіючої харчової сталі. Робочі елементи агрегату виконані доступними для миття та дезінфекції.

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом

Згідно з правилами улаштування електроустановок в залежності від умов НС, а також з метою обмеження напруги живлення переносних електроприладів приміщення в якому встановлений наповнювач, по категорії електробезпеки, відносяться до II категорії з підвищеною небезпекою, які характеризуються відносною вологістю понад 75%

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

- недоступність струмоведучих частин забезпечує огорожа (суцільні - до 1 кВ і сітчасті - до 1 кВ і вище). Всі огорожі, що відкриваються або мають частини що відкриваються; закриті і для відмикання їх застосовуються спеціальні пристосування;
- ізоляція струмоведучих частин (електропроводка до електродвигуна прокладена в трубах без порушень ізоляції, а місця підключень ретельно ізолювані);

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- живлення агрегату і пульта управління прокладено в газових сталевих трубах, а труби з'єднані гнучким мідним дротом з контуром заземлення;

- для уникнення ураження електричним струмом оператора агрегату, корпус обладнання заземлений, електродвигун занулений;

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.

Пожежна безпека

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки вибираються з НПАОПів та наводяться у таблиці 1.

Таблиця 1.-

Категорії та класи виробництв за пожежовибухонебезпекою

Назва будівель та споруд	Категорія	Клас
Цех первинної обробки S = 150 м ²	Д	Е

Причини можливого загоряння обладнання. До основних джерел можливого загоряння обладнання можна віднести:

- відкритий вогонь (газозварювальні роботи);
- несправність силового, мережевого електроустаткування (для уникнення короткого замикання, проводи ретельно заізольовані);
- самозаймання (самозаймання може статися при поганій ізоляції проводки, що може спричинити коротке замикання);

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

- необережність при проведенні ремонтних робіт (перед початком ремонту машину слід відключити від мережі на щитку і туди повісити табличку «обережно, працюють люди»).

Для забезпечення пожежо- вибухобезпеки розглянутого обладнання пост управління розташований в шафі управління, а шафа управління встановлений на відстані 5-10 метрів від машини.

Пожежна безпека виробництва забезпечується наступними заходами та засобами:

- захист електричних мереж в виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень.

- передбачені наступні типи вогнегасників і їх кількість (вуглекислотні ОУ-3, ВВК-2 - пересувний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини на 7 кг. - 3 шт.; порошкові ОП-2, 4, 5 - переносний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини на 6 кг. - 4 шт.

- системи пожежогасіння: внутрішня - від пожежних кранів, встановлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня - від вогнегасників.

- первинні засоби пожежогасіння: ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого теплоізоляційного полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (ломи, сокири, гаки тощо).

Шляхи евакуації

Проектом передбачено основний і запасний шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плани евакуації вивішуються на одному з видних місць біля основного виходу з цеху або дільниці.

Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням, а ті шляхи, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються (при наявності людей) .

У проекті передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення встановлено тільки лампи розжарення.

Висота і ширина в просвіті евакуаційних виходів (дверей) встановлено відповідними ВС. При цьому висота цих виходів не менше 2,0 м, а ширина - 0,8 м.

Каркаси підвісних стель на шляхах евакуації та в приміщеннях виконано з негорючих матеріалів.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Література

1. ДСТУ 12.2.003-91 – ССБТ. Устаткування виробниче. Загальні вимоги до безпеки;
2. ДСТУ 12.0.003-74 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація;
3. ДСТУ 12.1.030-81 ССБТ (електробезпека захисного заземлення);
4. ДБН В.2.5-28-2006 (природне та штучне освітлення); ДСТУ EN 1005-3:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 3. Рекомендовані обмеження зусиль під час роботи з машинами (EN 1005-3:2002, IDT);
5. ДСТУ EN 894-1-2001 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 1. Загальні принципи взаємодії людини з індикаторами та органами керування (EN 894-1:1997, IDT);
6. (ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку);
7. (ДБН В.2.5–28 –2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення);
8. Правила устрою електроустановок (ПУЕ), ГОСТ 12.1.030-81. Защитное заземление. Зануление., ДСТУ ІЕС 61140:2005 Захист проти ураження електричним струмом. Загальні аспекти щодо установок та обладнання;
9. НАПБ А.01.001-2004 (Зміст евакуаційних шляхів та виходів);
10. ДСН 3.3.6.042-99 Допустимі величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень в залежності від категорії робіт;

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. НАПБ Б. 07.005-86 (Категорії приміщень та будинків щодо вибухопожежної та пожежної безпеки);
12. ГОСТ 27331-87 (Класифікація пожеж і рекомендовані вогнегасні речовини);
- 13.1 М.С. Амінов, А.М. Мальський, М.Я. Дікіс, А.К. Гладушняк «Технологічне обладнання консервних заводів» М.: Агропромиздат 1986, стор 220, 221;
- 14.2 Дікіс М.Я., Мальський О.М. "Технологічне обладнання консервних заводів" М.: Харчова промисловість 1969 стор 574;
- 15.3 Островський Е.В, Ейдельман Є.В. «Короткий довідник конструктора продовольчих машин» М.: Агропромиздат 1986 стор 574;
- 16.4 Гореньков Е.С., Бібергаль В.Л. «Обладнання консервного виробництва» М.: Агропромиздат 1989 стор 122;
- 17.5 Анур'єв В.І. «Довідник конструктора-машинобудівника» т. 3 М: Машинобудування 1980 стор 230.
- 18.6 «Курсове проектування деталей машин» С.А. Чернавський, М.: Машинобудування, 1979 стор 69 ... 76.

					<i>A9-KHE –M 00.000. ПЗ</i>	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20745 (13) U
(51) МПК (2006)
B67C 3/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗЛИВУ РІДКИХ ПРОДУКТІВ В ЄМНОСТІ

1

2

(21) u200608097

(22) 18.07.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Журавльов Сергій Олександрович

(73) Журавльов Сергій Олександрович

(57) 1. Спосіб автоматизованого розливу рідин в ємності (1), що включає обполіскування ємності, підведення та відведення ємності на та з позиції розливу та наповнення ємності рідким продуктом, який **відрізняється** тим, що перед обполіскуванням ємності її горловину закріплюють до вихідного штуцера (29) розливної головки (7), співвісно з нею, після чого здійснюють введення у середину ємності обполіскувальної рідини, виведення з неї обполіскувальної рідини та наповнення її рідким продуктом, причому в процесі обполіскування та наповнення ємності розливу головку разом з ємністю пересувають по криволінійній траєкторії, змінюючи просторове положення ємності таким чином, щоб при виведенні обполіскувальної рідини ємність розташовувалась уверх дном, при куті φ нахилу її подовжньої осі до горизонталі у межах $45...90^\circ$, а при наповненні ємності рідким продук-

том її подовжня вісь розташовувалась під кутом 9 нахилу до вертикалі у межах $50...180^\circ$.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що в процесі або після подачі обполіскувальної рідини усередину ємності додатково вводять газ.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після виведення обполіскувальної рідини з ємності всередину неї вводять газ.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при знаходженні ємності під кутом θ нахилу до вертикалі у межах $50...180^\circ$ її наповнюють рідиною, попередньо насиченою газом.

5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що одночасно з наповненням або після наповнення ємності рідиною, попередньо насиченою газом, коли ємність продовжує залишатися під кутом θ нахилу до вертикалі у межах $50...180^\circ$, всередину неї додатково вводять газ насичення.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що початковий етап наповнення ємності рідиною, попередньо насиченою газом, здійснюють при знаходженні ємності під кутом θ_2 нахилу до вертикалі у межах $50...130^\circ$.

Корисна модель відноситься до технології та обладнання для фасування рідких продуктів, зокрема, хімічних реактивів, агресивних речовин, шампунів, лосьйонів, пива, квасу, вина, газованої води та інших газованих напоїв у ємності, зокрема, пляшки ПЕТ та з алюмінію.

Відомо, що при автоматизованому розливі деяких рідких продуктів однією з умов забезпечення їх високої якості та достатньо довгих термінів зберігання є залежна санітарно-гігієнічна обробка ємностей безпосередньо перед їх наповненням та усунення можливості забруднення рідкого продукту, в фізичному, біологічному та хімічному сенсі, в процесі подачі ємностей на позицію розливу та самого розливу.

Відомі численні способи автоматизованого розливу рідин, при яких згадані операції процесу розливу здійснюють в умовах контрольованої ат-

мосфери. Для цього, наприклад, навколо розливної машини утворюють захисну атмосферу за допомогою її огороження від оточуючого простору конструкцію, в середину якої подають інертний газ [див., наприклад, US 2005/0188651 A1, МПК B67C3/02, публ.01.09.2005]. Недоліком такого вирішення є громіздкість обладнання, великі втрати на створення захисної конструкції, на захисний газ, необхідність відтворення контрольованої атмосфери після кожного, навіть короткочасного налагодження або ремонту, та необхідність створення належних умов для перебування усередині обслуговуючого персоналу.

Найближчим, за технічною суттю та сукупністю ознак, до запропонованого є спосіб автоматизованого розливу напоїв у пляшки за [US 2005/0126111 A1, МКВ B65B3/00, дата публікації - 16.06.2005]. Відповідно до цього способу пляшки, безпосеред-

(13) U

(11) 20745

(19) UA

ньо перед їх подачею на позицію розливу, обполісують в спеціальному обполіскувальному пристрої. Позиція розливу, на яку після цього пляшки підводяться, знаходиться на дотичній до карусельного поворотного пристрою з вертикальною віссю обертання. Розливні головки обертаються разом з каруселлю. Із чергової розливної головки, що в даний момент знаходиться над позицією розливу, рідинний продукт подається у чергову ємність, яку розташовують у вертикальному положенні під розливною головкою. В просторі навколо нижнього кінця каналу подачі рідинного продукту та горловини пляшки, що надходить на позицію початку розливу, утворюють контрольовану атмосферу шляхом подачі під тиском повітря або іншого захисного газу. Після наповнення пляшку опускають та відводять для подальшого закриття.

Об'єм камери з контрольованою атмосферою в рішеннях за [US 2005/0126118] значно менше ніж захисної конструкції, що охоплює всю машину згідно з [US 2005/0188651]. Це зменшує капітальні втрати та втрати захисного газу та дозволяє обслуговуючому персоналу працювати в звичайних умовах без використання спеціальних засобів. Але і рішенням за [US 2005/0126118] притаманні недоліки. Наявність окремо встановленого обполіскувального пристрою підвищує габарити технологічного обладнання. Як витікає з опису до патенту та креслень, пляшки в процесі їх підготовки до наповнення весь час знаходяться у вертикальному, вниз дном, положенні, тобто вилив обполіскувальної рідини із середини ємностей не передбачений, що робить неможливим гарантоване усунення забруднень у продукті, яким буде наповнена ємність. Якщо цю операцію все ж таки як то здійснюють, вона потребує додаткового часу та необхідних засобів.

Задачею корисної моделі є створення способу автоматизованого розливу рідин:

- з підвищеною якістю розлитих продуктів, за рахунок гарантованої обробки ємностей перед їх наповненням;

- з підвищеною продуктивністю процесу розливу рідинних продуктів у ємності та зменшеними габаритами технологічного обладнання, необхідного для реалізації способу, за рахунок: по-перше, надання можливості одним і тим же засобом здійснювати як наповнення ємностей рідинним продуктом, так і їх обполіскування, включаючи вилив обполіскувальної рідини із середини ємностей; по-друге, ізолювання тільки внутрішнього простору ємності, що має бути обполіскана та наповнена, від оточуючого простору, із забезпеченням можливості, в той же час, введення у середину ємності та виведення з неї необхідних компонентів, із гарантованим запобіганням контактуванню компонентів, що вводять у середину ємності, з оточуючою середою.

Для вирішення поставленої задачі в способі автоматизованого розливу рідин у ємності, що включає обполіскування ємності, підведення та відведення ємності на(з) позицію(ї) розливу та наповнення ємності рідинним продуктом, відповідно до корисної моделі, перед обполіскуванням ємності її горловину закріплюють до вихідного штуцера розливної головки, стітвісно з нею, після

чого здійснюють введення у середину ємності обполіскувальної рідини, виведення з її середини обполіскувальної рідини та наповнення її рідинним продуктом, причому в процесі обполіскування та наповнення ємності розливну головку разом з ємністю пересувають по криволінійній траєкторії, змінюючи просторове положення ємності таким чином, щоб при виведенні обполіскувальної рідини ємність розташовувалась би уверх дном, при куті φ нахилу її подовжньої осі до горизонталі у межах $45...90^\circ$, а при наповненні ємності рідинним продуктом її подовжня вісь розташовувалась би під кутом θ нахилу до вертикалі у межах $50...180^\circ$.

Як витікає із згаданого, обполіскування порожніх ємностей, включаючи вилив з ємності обполіскувальної рідини, та наповнення ємностей рідинним продуктом, здійснюють за одну установку ємності, між операціями підведення ємності на позицію розливу та відведення з позиції розливу. Замість контролювання при розливі певного об'єму простору, більшого чи меншого, як в згаданих відомих рішеннях, по запропонованому способу ізолюють від оточуючого середовища тільки вхід в ємність, причому здійснюють це елементом розливної головки і ще перед обполіскуванням. Це дозволяє не тільки надійно запобігати контактуванню компонентів, що подають у середину ємності, з оточуючою середою, але і одночасно вводити в ємність всі необхідні компоненти та виводити їх. Тим самим вилучається необхідність у спеціальних засобах для обполіскування ємностей перед їх наповненням рідинним продуктом, для виливу обполіскувальної рідини та для подання ємностей від обладнання для їх обполіскування до машини для розливу: всі ці операції здійснюють на тому же обладнанні, що і наповнення ємностей - при обертанні ємності на каруселі між позиціями введення на розливну карусель та виведення з неї.

Крім того, для підвищення якості обробки ємностей перед їх наповненням рідинним продуктом, у разі застосування запиленних ємностей, або першого застосування ємностей, після їх виготовлення виводом у пресформі та схоронення, у середину ємностей, в процесі або після подачі обполіскувальної рідини, додатково вводять газ, наприклад, стиснене повітря, або двоокис вуглецю, азот і т. ін, який інтенсивно розбризкує обполіскувальну рідину по внутрішній поверхні ємності.

Крім того, для підвищення якості обробки ємностей, після виведення обполіскувальної рідини та перед наповненням рідинним продуктом, в їх середину вводять повітря або інший газ для осушення ємності.

Спеціалістам в галузі розливу рідинних продуктів відомо, що інтенсивність піноутворення при розливі таких рідин, як пиво, вино, квас, шампуні, лосьйони і т. ін. може бути зниженою, а тим самим, якість продукту та точність дозування - підвищеними, якщо рідину спрямовувати в ємність в горизонтальному напрямку. Також відомо, що при розміщенні ємності в горизонтальному положенні втрати газу з продукту набагато менші. Тому, відповідно до корисної моделі, при знаходженні ємності під кутом θ нахилу до вертикалі у межах $50...180^\circ$ її наповнюють рідиною, попередньо насиченою газом.

Крім того, одночасно з наповненням або після наповнення ємності рідиною, попередньо насиченою газом, коли ємність продовжує залишатися під кутом θ нахилу до вертикалі у межах $50...180^\circ$, в її середину додатково вводять газ насичення.

При цьому початковий етап наповнення ємностей рідиною з активним піноутворенням або попередньо насиченою газом, найбільш доцільно здійснювати при знаходженні ємності під кутом θ_2 нахилу до вертикалі у межах $50...130^\circ$.

Згадана характерна особливість запропонованого способу робить його особливо ефективним при розливі пива, вина, шампунів, лосьйонів та інших рідинних продуктів, що піняться при наповненні та при розливі газованих води, соків та інших напоїв.

Крім того, при згаданому положенні ємності доцільно здійснювати насичення рідин після наповнення ємності шляхом додаткового короткочасного впливу тиском, так званого „пневмоудару”, відповідно з моєю [заявкою на винахід №а200512624, пріоритет від 27.12.2005].

Запропонований спосіб детально розкритий нижче на прикладі опису конструкції машини для автоматизованого розливу газованої води в пляшки ПЕТ або з алюмінію та її роботи за допомогою креслень, де на:

Фіг.1 - загальний вигляд машини для розливу рідинних продуктів в аксонометрії;

Фіг.2 - те ж, вигляд спереду;

Фіг.3 - те ж, вигляд зверху;

Фіг.4, 5 - початкова та кінцева частини, відповідно, напрямної для спрямування ємностей в процесі розливу;

Фіг.6 - спрощена схема головних гідро- та газосполучень при розливі рідин, насичених газом, з використанням „пневмоудару”;

Фіг.7 - загальний вигляд розливної головки в аксонометрії;

Фіг.8...13 - розливна головка у двох вертикальних перерізах, площини яких знаходяться під кутом 90° . Канали у середині ствола для подання рідинного продукту та обполіскувальної рідини на Фіг 9...13 умовно не показані:

Фіг.8, 9 - головка у висхідному положенні, ємність заведена у виріз в основі розливної головки;

Фіг.10, 11 - горловина ємності зафіксована в основі розливної головки;

Фіг.12, 13 - початок виведення ємності з розливної головки;

Фіг.14, 15 - перерізи А-А та Б-Б, відповідно, у схематичному зображенні, з Фіг.3.

Машини для здійснення запропонованого способу містять пристрій для підведення ємностей 1 (Фіг.1) на позицію розливу, у складі заводного конвеєру 2 та заводної зірочки 3, та пристрій для виведення наповнених ємностей з позиції розливу, у складі відповідного конвеєру 4 та відповідної зірочки 5. Зірочки 3, 5 є приводними. На валах (не позначені), на які вони посаджені, встановлені також синхронізаційні зірочки 6. Розливні головки 7 встановлені на вільних кінцях спиць 8 каруселі 9 з вертикальною віссю обертання.

Навколо каруселі, на відстані від кінців спиць, з урахуванням довжини ємностей, що підлягають наповненню, встановлена криволінійна напрямна

10. Остання включає заводну частину 11 (Фіг.4), яка виконана пласкою та висхідною, тобто, з підйомом від початку до кінця, за напрямком обертання каруселі, і встановлена в місці заведення ємності на карусель. Після, в напрямку обертання каруселі, заводної частини 11 напрямна 10 виконана у вигляді крутої, опуклістю доверху, дуги 12. В місці виведення ємності з каруселі 9 розташована відповідна частина 13 (Фіг.5) напрямної, яка є пласкою та низхідною, тобто нахилена донизу від початку до кінця, за напрямком обертання каруселі. Проміжна, між дугою 12 та кінцевою частиною 13, криволінійна частина 14 напрямної 10 виконана, переважно, у вигляді дуги в плані, з плавним зниженням по висоті її розміщення перед відповідною частиною 13.

Під каруселлю 9 розташована обойма (не показана), яка має стільки отворів, скільки розливних головок у машині. Вона сполучена системою трубопроводів (не позначені) з джерелами необхідних рідинних та, при необхідності, газоподібних компонентів та встановлена з можливістю обертання навколо крана-розподільвача 15. На схемі на фігурі 6 обойма та кран-розподільвач умовно об'єднані позначенням „15”. У сукупності вони уявляють собою „класичний” багатоголовий конусний кран золотникового типу. Кожна технологічна операція „обслуговується” в певному секторі крана. Конструкції золотників такого роду добре відомі спеціалістам і в запропонованій машині можуть бути застосовані з нескладними пристосуваннями, залежно від кількості компонентів, які використовують в процесі розливу. Замість крану золотникового типу можуть бути застосовані електромагнітні клапани та інші відомі в техніці розливу засоби для регулювання подачі рідин та газів.

Щодо джерел компонентів, необхідних для функціонування машини, то в найпростішій модифікації вона може бути спорядженою тільки резервуаром рідинного продукту, що підлягає розливу, наприклад, пива, шампунів, лосьйонів та інших рідин з активним піноутворенням при їх розливі (не показаний), та резервуаром 16 обполіскувальної рідини. При необхідності осушення ємностей після їх обполіскування машина споряджена також резервуаром 17 стисненого повітря. При розливі газованих рідин до крана-розподільвача 15 додатково приєднаний сатуратор 18, а при розливі газованих рідин із застосуванням короткочасного пневматичного впливу на рідину (див. примітку на с.5) - до того ж, балон 19 з газом насичення (двоокис вуглецю, азот і т.ін.). Схема на Фіг.6 відповідає саме такій модифікації машини.

На трубах (не позначені) для сполучення резервуарів 16...19 та резервуару рідинного продукту з краном-розподільвачем 15 встановлені манометри 20 та зворотні клапани 21. Трубка 22 служить для виведення повітря з ємностей 1, а трубка 23 - для випуску зайвого газу при вирівнюванні тисків газу у наповненій ємності та зовнішній середі. Із розподільвача по заданій програмі рідинні компоненти надходять в ємності 1 через трубопровід 24 та розливні головки 7, а газоподібні компоненти - через трубопровід 25 та розливні головки.

Основною частиною розливної головки 7 є ствол 26 (Фіг.7...13), у середині якого виконані два

канали у вигляді трубок, 27 (Фіг.8) - с більшим діаметром, та 28 - з меншим діаметром. Верхні кінці трубок 27, 28 приєднані до, відповідно, трубопроводів 24, 25, а їх нижні кінці входять у вихідний штуцер 29.

На верхньому кінці ствола 26 закріплена втулка 30, в подовжній отвір якої, розташований під прямим кутом до подовжньої осі ствола, вставлений палець (не показаний), закріплений до спиці 8 каруселі 9.

В середній, за довжиною, частині ствола, на його зовнішній поверхні виконані поперечні заглиблення 31 та подовжні заглиблення 32. В цій же зоні розміщена захіпна обойма 33, яка є складеною із зовнішньої 34 та внутрішньої 35 втулок. Довжина внутрішньої втулки значно більша за довжину зовнішньої втулки. В кільцевій виточці 36, з кінцевою частиною „д”, втулки 34 та у відповідних отворах (не позначені) втулки 35 розміщені фіксаційні кульки 37, а в наскрізних отворах 38 втулки 34 та виточках 39 втулки 35 - напрямні кульки 40, підперті гвинтами-заглушками 41. Кульки 40 служать також для запобігання провертанню ствола 26 та втулок 34 та 35 відносно один одного. На зовнішній бічній поверхні втулки 34, на осях 42, встановлена протилежно один одному пара напрямних роликів 43, вісі яких перпендикулярні осі ствола 26.

Вихідний штуцер 29, до якого підведені нижні кінці трубок 27, 28, споряджений кільцевим ущільненням 44 для ущільнення ствола при приєднанні до нього горловини ємності 1. В зоні нижнього кінця ствола, концентричне йому, встановлена трубчаста основа 45 розливної головки. Її нижня частина виступає за межі нижнього кінця ствола. В нижньому кінці основи виконаний бічний виріз 46 з утворенням напівциліндричного виступу 47, на внутрішній поверхні якого виконана кільцева виточка 48. Розміри вирізу та виточки відповідають розмірам верхньої частини горловини ємностей, що підлягають наповненню, таким чином, щоб верхня частина горловини могла бути заведена у виріз і розташовувалась співвісно зі стволом, а буртик 49 горловини - заведеним у виточку 48 та бути затисненим у стінках цієї виточки після того, як нижній кінець ствола буде притисненим до горловини ємності. У сукупності ці елементи нижньої частини розливної головки утворюють своєрідну вилку для надійної фіксації порожньої ємності відносно ствола 26, а після здійснення цієї фіксації - для пересування ємності разом з розливною головкою впродовж усього циклу розливу. Для регулювання ступеня ущільнення горловини ємності, зважаючи на різну довжину горловини у різних типів ємностей, служить гайка 50, а для запобігання самовільному провертанню гайки, після завершення згаданого регулювання, - гвинт 51. Гвинт 52 служить для приєднання втулки 35 обойми 33 до основи 44 та запобігання їх провертанню відносно одна одної.

Для зменшення тертя при пересуванні втулки 35 та основи 45 відносно ствола 26 в них встановлені антифрикційні кільця 53, а для обмеження пересування втулки 34 відносно втулки 35 служить стопорне кільце 54.

Для запобігання вилливу рідини та виходу газу

з розливної головки у разі, якщо чергова ємність 1 не надійде у висхідне положення і не займе своє місце в трубчастій основі 45, до нижнього кінця останньої збоку шарнірно прикріплена запобіжна кришка 55 (Фіг.7. На Фіг.8...13 кришка 55 для спрощення зображення умовно не показана). Форма та розміри кришки 55 відповідають формі та розмірам верхньої частини ємностей 1, таким чином, що ця кришка може займати місце верхньої частини ємності у середині розливної головки. Крім того, на початковій та кінцевій частинах напрямної 10 передбачені виступи (не показані), при взаємодії з якими кришка 55, може бути, відповідно, введеною та виведеною в(з) трубчасту(ої) основу(и) 45.

Слід додати, також, що для запобігання вилливу рідини з розливної головки у згаданих випадках замість кришки 55 можуть бути застосовані інші відомі засоби, здатні перекивати подачу рідини та газу у розливну головку або видачу їх із розливної головки, наприклад, так звані клапани перевищення втрат.

Запропонований спосіб здійснюється таким чином. Порожні ємності 1 надходять по заводному конвеєру 2 (Фіг.1, стрілка А) до зірочки 3, яка заводить горловини ємностей у вирізи 46 розливних головок 7, що разом з каруселлю 9 обертаються в напрямку стрілки Б. Трубчаста основа 45 чергової розливної головки знаходиться при цьому в нижньому положенні (Фіг.8, 9). Відразу після цього ролик 43 накочуються на заводну частину 11 (Фіг.4) криволінійної напрямної 10 та, під впливом тиску від неї, пересувають уверх захіпну обойму 33 разом із кульками 37. Це пересування закінчується після того, як кульки 37 опиняться в заглибленнях 31 (Фіг.10, 11). Одночасно з зовнішньою 34 уверх пересувається внутрішня втулка 35 з кульками 40, які пересуваються у подовжні заглиблення 32 та, тим самим, перешкоджають провертанню ствола 26 та втулок 34 і 35 одне відносно одного. Оскільки втулка 35 приєднана до основи 45, остання також пересувається разом із горловиною ємності уверх, в результаті чого горловина ємності опиняється затиснутою штуцером 29 у нижній частині основи 45, з одночасним притисненням до неї ущільнення 44. У такому положенні ємність готова до подання в її середину відповідних компонентів.

Одразу після цього ємність 1 потрапляє на подібну крутій дузі, опуклістю до верху, частину 12 напрямної 10 (Фіг.1, 2), під впливом якої на поверхню ємності остання разом з розливною головкою починає обертатись у вертикальній площині навколо спиці 9 каруселі 10, що одночасно продовжує безперервне обертання зі швидкістю, яка залежить від заданої продуктивності лінії розливу, в яку входить машина. В результаті, одночасно з обертанням відносно осі 11 каруселі, ємність в середній зоні частини 12 напрямної 10 опиняється в положенні під кутом до вертикалі „уверх дном”. При цьому найбільший кут до горизонталі ємність займає посередині частини 12 напрямної, на верхній дузі (Фіг.14).

Одночасно з тим як ємність потрапляє у початкову зону частини 12, в її середину із резервуару 16 через кран-розподільувач 15, трубопровід 25 та розливну головку 7 подається обполіскувальна

рідина, яка після переткання по стінках ємності в процесі її переміщення вздовж вершини частини 12, виводиться з ємності через згадані засоби. У разі застосування запилених ємностей, або першого застосування ємностей, після їх виготовлення видувом у пресформі та схоронення, у середину ємностей, після подачі обполіскувальної рідини, додатково, із резервуару 17 або 19 через кран-розподільювач 15, трубопровід 24 та розливну головку 7 під тиском 2...4атм подається газ, який інтенсивно розбризкує обполіскувальну рідину по внутрішній поверхні ємності. Цей газ може бути стисненим повітрям, або двоокисом вуглецю, азотом і т. ін. Після виведення з ємності обполіскувальної рідини в її середину подається стиснене повітря для осушення ємності. Оптимальним для виведення обполіскувальної рідини з ємності є її положення між кутами φ_1 , що рівний 90° до горизонталі, та φ_2 , що рівний 45° до горизонталі (Фіг.14).

В міру того, як ємність спускається по низхідній зоні частини 12, тобто, пройде шлях, що відповідає куту θ_1 (50°), кут розташування її осі до горизонталі поступово зменшується і ємність займає положення горизонтальне або під невеликим кутом до горизонталі, в межах кута θ_2 , величина якого дорівнює 80° (Фіг.15). На цьому етапі процесу у середину ємності починає подаватися рідинний продукт, наприклад, пиво або шампунь, лосьйон, або інші рідини з активним піноутворенням. Як було згадано вище, при заповненні ємності такими рідинами у горизонтальному положенні, або під невеликим кутом до горизонталі, піноутворення приглушується.

У разі розливу газованих рідин на цьому ж етапі в ємність із сатуратора 18 починає подаватися насичена двоокисом вуглецю або іншим газом насичення вода або інша рідина. Під час наповнення ємності надлишковий газ насичення через канал 28, трубопровід 24 та кран-розподільювач 15 виводиться з ємності.

Надходження рідинного продукту регулюється за рахунок протитиску в трубопроводі 24 та залежить від швидкості обертання каруселі 9, тобто заданої продуктивності машини. При цьому надходження рідинного продукту встановлюється на 1...5% більшим за необхідний об'єм ємності. Надходження надлишкового рідинного продукту обмежується відповідно незначним значенням проходного січення каналу 28 для підведення/відведення газу. В результаті „перелив” рідинного продукту складає 0,2...1,0%, а точність наповнення $\pm 0,6\%$.

На кінцевому етапі заповнення ємності рідинним продуктом, якому відповідає кут θ_3 (90°) розливна головка поступово опускається по криволінійній напрямній 10 у вертикальне, дном униз, положення.

В момент завершення наповнення ємності рідинним продуктом його залишок виводиться через канал 27 та трубопровід 25.

При розливі газонасичених рідинних продуктів із застосуванням „пневмоудару” (див. примітку на

с.5) після заповнення ємності рідинним продуктом газ насичення з резервуару 19 через кран-розподільювач 15, трубопровід 24 та канал 28 подається в ємність під тиском 4...8атм в об'ємі 20...50см³. Через 1...6сек, залежно від швидкості наповнення ємності, ступеня насичення та властивостей рідинного продукту, починають вирівнювання тиску у середині ємності з атмосферним тиском.

Незалежно від того, яким рідинним продуктом наповнюються ємності та який метод газонасичення застосований, на підході до відвідної зірочки 6 ємності поступово, за рахунок взаємодії з напрямною 12, надається вертикальне положення, „дном униз”.

Як видно із згаданого, частка траєкторії ємностей, при якій вони займають горизонтальне або близьке до горизонтального положення при пересуванні на каруселі (кут θ_2 , Фіг.15) може регулюватися. Величини кутів: α - від осі заводної зірочки 6 до вершини дугоподібної, опуклістю до верху, частини 12 напрямної (Фіг.3); β , що відповідає частці напрямної, при якій ємність займає положення „уверх дном”, та γ , що відповідає частці напрямної, при якій ємність займає горизонтальне або близьке до горизонтального положення, можуть регулюватися за рахунок окреслення частин напрямної 12 залежно від заданих параметрів процесу. Суттєвим є, що при обполіскуванні ємності її подовжня вісь має знаходитись під кутом φ до горизонталі, величина якого - у межах $45...90^\circ$ (Фіг.14), а при наповненні рідинним продуктом - під кутом θ до вертикалі, величина якого - у межах $50...180^\circ$. При цьому оптимальним для початкового етапу наповнення ємностей рідинними продуктами з активним піноутворенням, або газонасиченими рідинами типу газованої води та інших газованих напоїв є положення ємностей під кутом до вертикалі θ_2 у межах $90...130^\circ$ (Фіг.15).

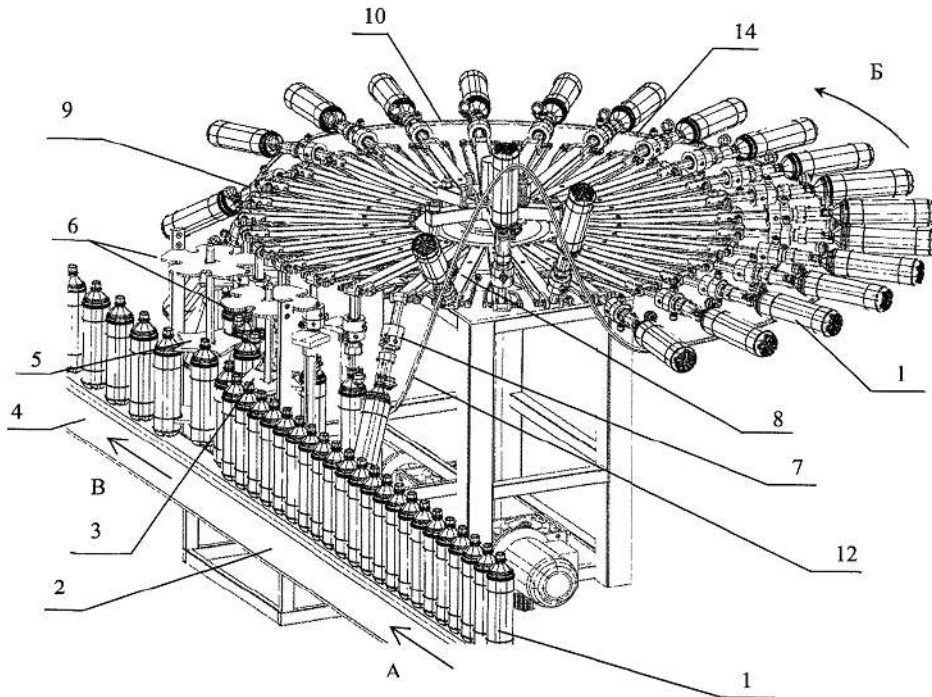
На кінцевій частині переміщення ємності на каруселі 9, безпосередньо перед відвідною зіркою 6, ролики 42 чергової розливної головки наїжджають під відвідну частину 13 напрямної 10, під впливом чого виточка 36 пересувається донизу, і кульки 37 викочуються із заглиблень 31. Тим самим втулка 35 набуває можливість рухатись донизу разом із втулкою 34 (Фіг.12, 13). Разом із переміщенням заціпної обойми до стопорного кільця 54 наповнена ємність основою 45 опускається на відвідний конвеєр 5 (Фіг.8, 9) і відводиться зіркою 6 та конвеєром 5 з машини (стрілка В).

При необхідності розливу в ємності різних розмірів та форми, машина має бути спорядженою комплектом розливних головок різних типорозмірів.

Запропонований спосіб опробований на діючих макетах та на дослідному зразку, випробування яких підтвердили досягнення згаданого технічного результату по усіх аспектах, про які йдеться вище.

Цифрові позначення

1	Ємність	27	Канал для рідинних компонентів
2	Заводний конвеєр	28	Канал для газоподібних компонентів
3	Заводна зірочка	29	Штуцер
4	Відвідний конвеєр	30	Втулка
5	Відвідна зірочка	31	Поперечне заглиблення
6	Синхронізаційні зірочки	32	Подовжні заглиблення
7	Розливна головка	33	Защіпна обойма
8	Спиця каруселі	34	Зовнішня втулка
9	Карусель	35	Внутрішня втулка
10	Криволінійна напрямна	36	Кільцева виточка
11	Заводна частина напрямної	37	Фіксаційні кульки
12	Дуга	38	Наскрізні отвори
13	Відвідна частина напрямної	39	Виточки
14	Проміжна частина напрямної	40	Напрявні кульки
15	Кран-розподільвач	41	Гвинти-заглушки
16	Резервуар обполіскувальної рідини	42	Осі напрямних роликів
17	Резервуар стисненого повітря	43	Напрявні ролики
18	Сатуратор	44	Кільцеве ущільнення
19	Балон з газом насичення	45	Трубчаста основа
20	Манометри	46	Бічний виріз
21	Зворотні клапани	47	Виступ
22	Трубка для виведення повітря з ємностей	48	Виточка
23	Трубка для виведення зайвого газу	49	Буртик
24	Трубопровід для подання рідинних компонентів із крану розподільвача в ємності	50	Гайка регульовальна
25	Трубопровід для подання газоподібних компонентів із крану розподільвача в ємності	51	Гвинт
26	Ствол розливної головки	52	Гвинт
		53	Антифрикційні кільця
		54	Стопорне кільце
		55	Запобіжна кришка



Фіг. 1

13

20745

14

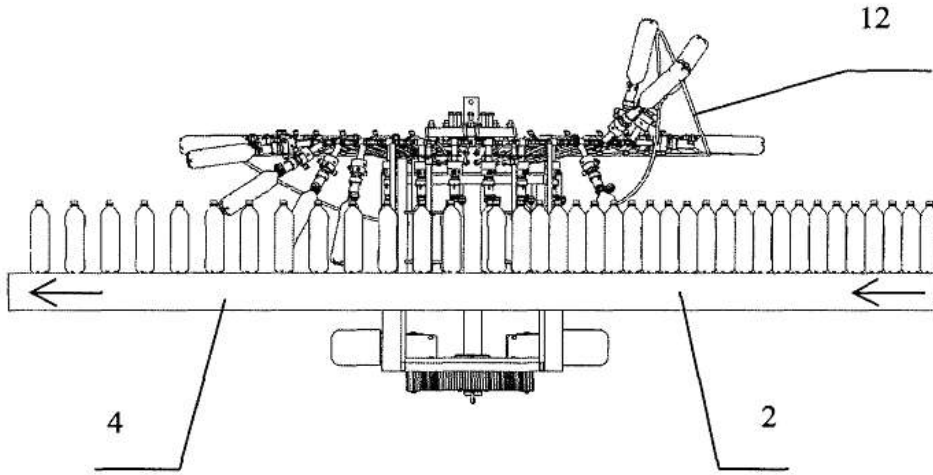


Fig. 2

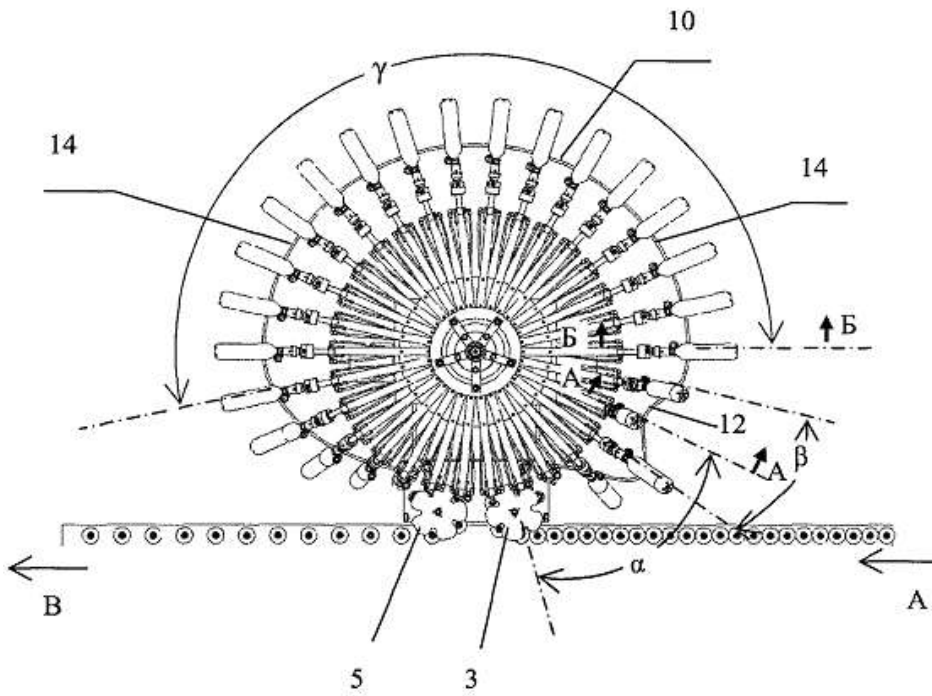


Fig. 3

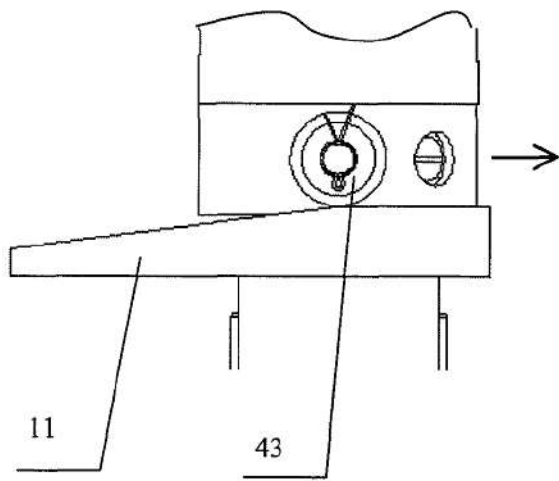


Fig. 4

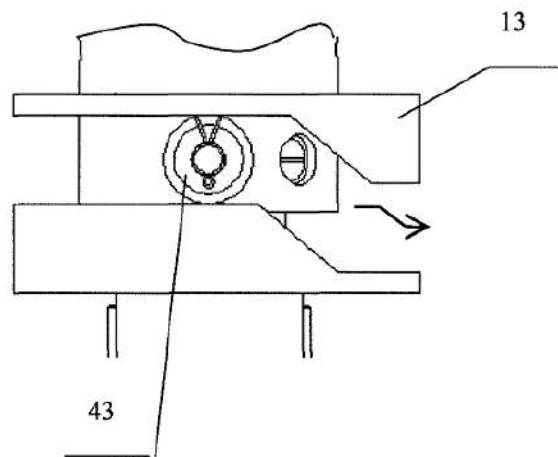
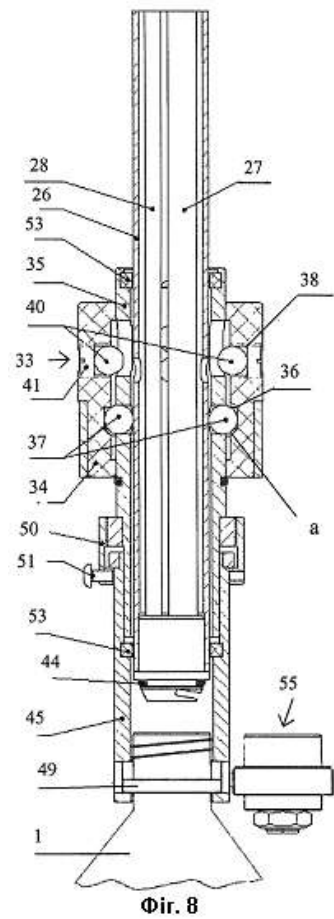
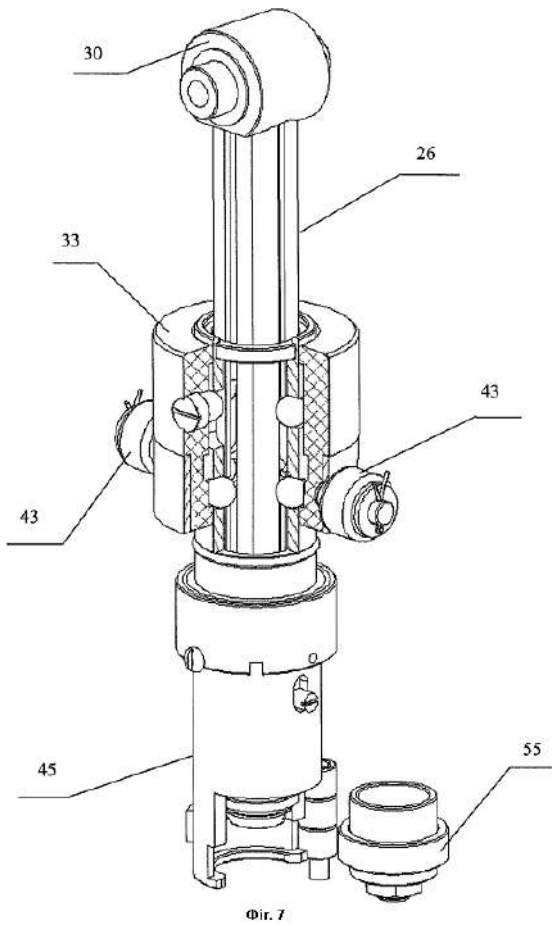
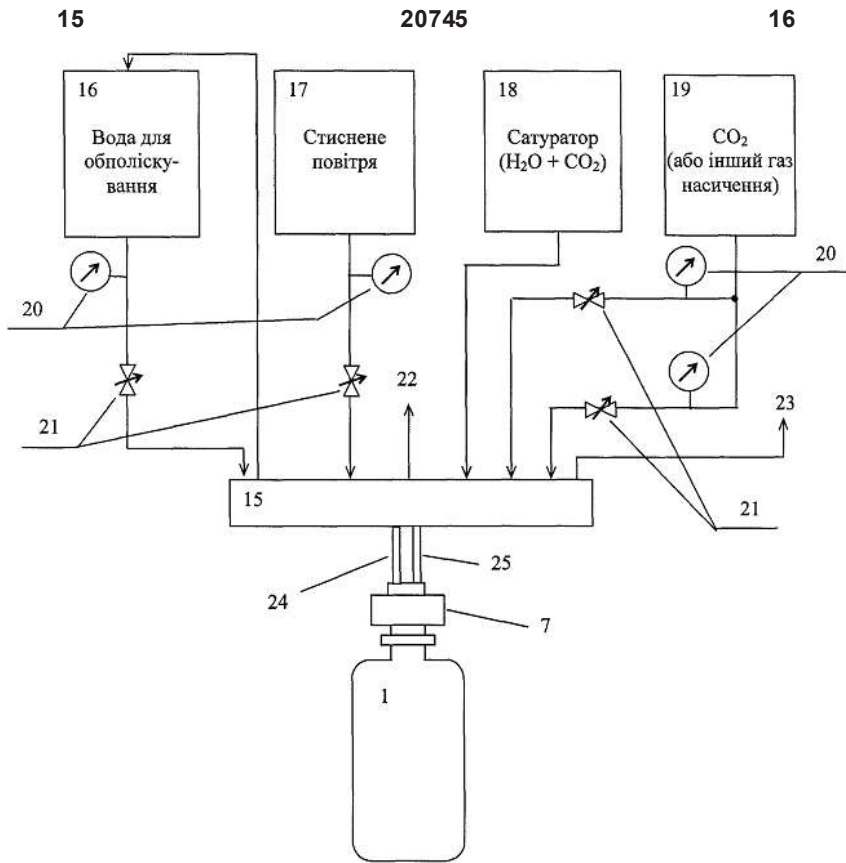


Fig. 5



17

20745

18

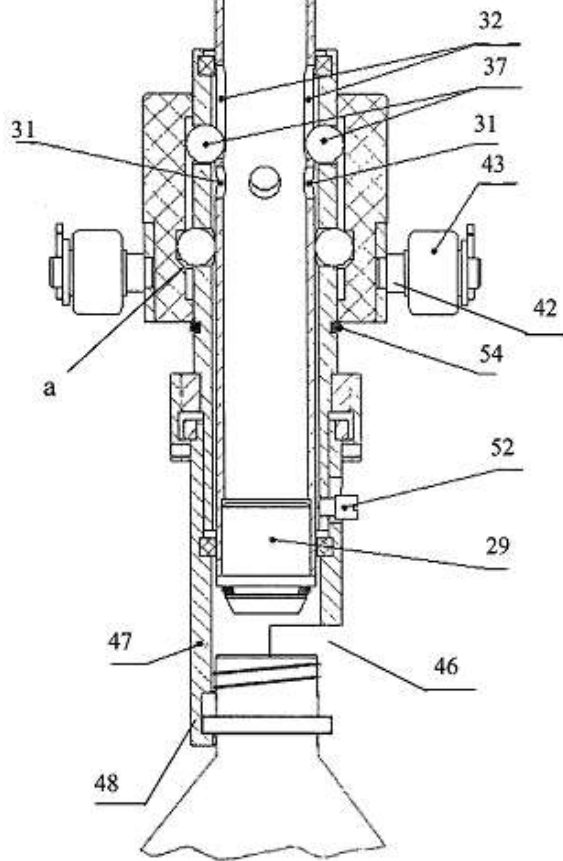


Fig. 9

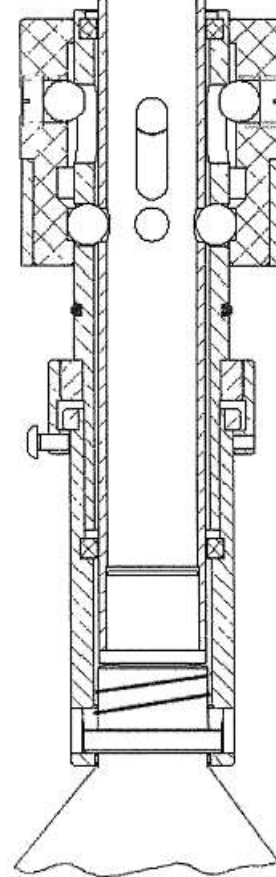


Fig. 10

19

20745

20

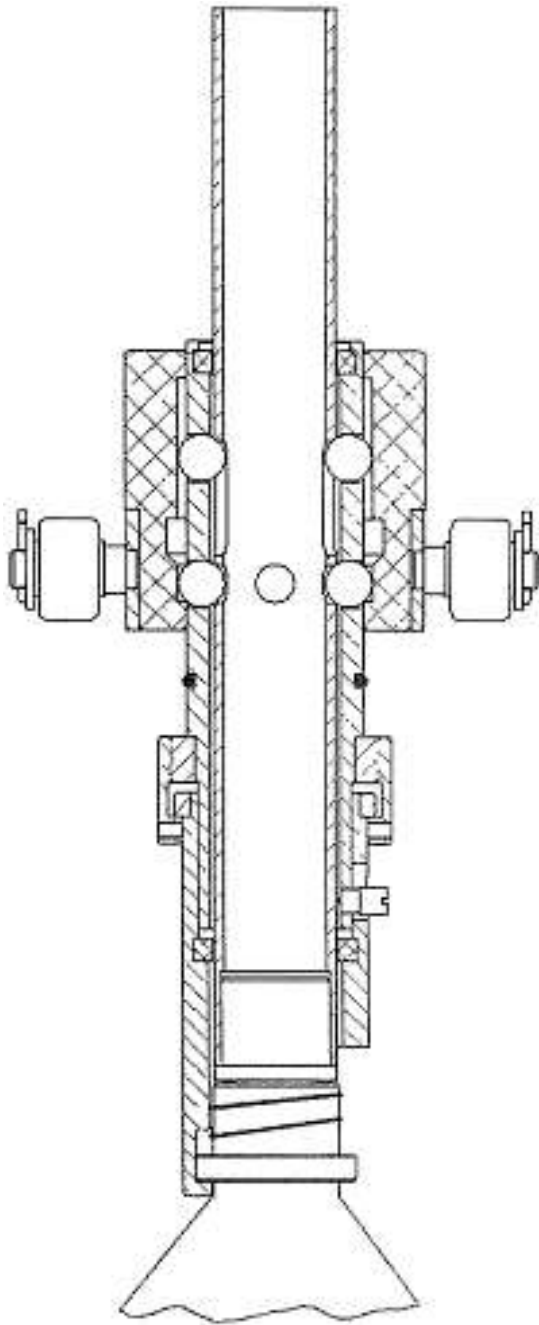


Fig. 11

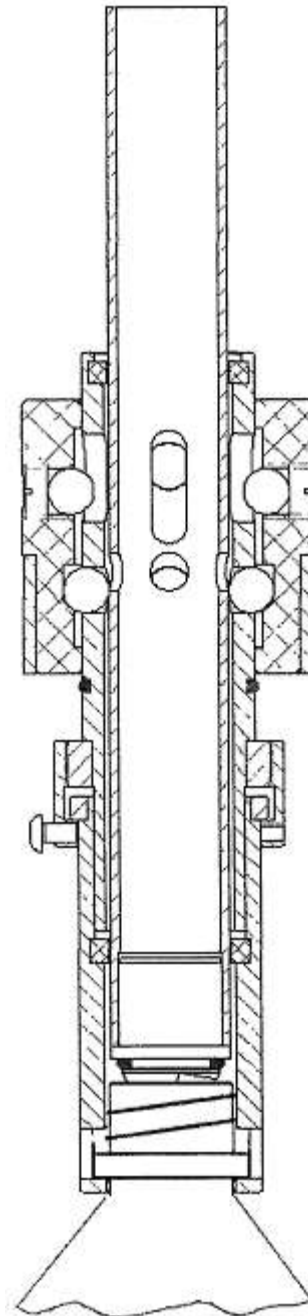
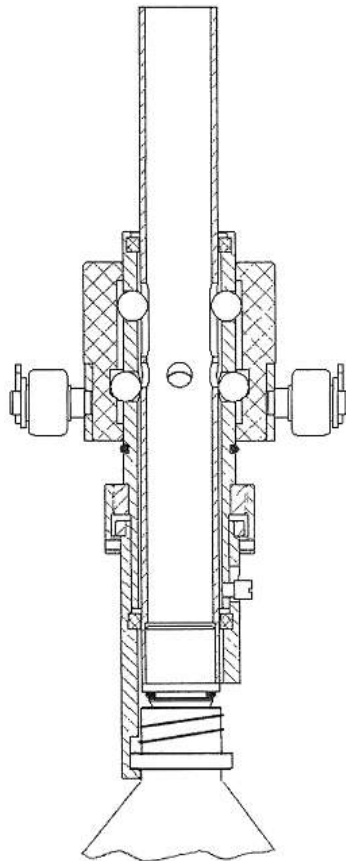
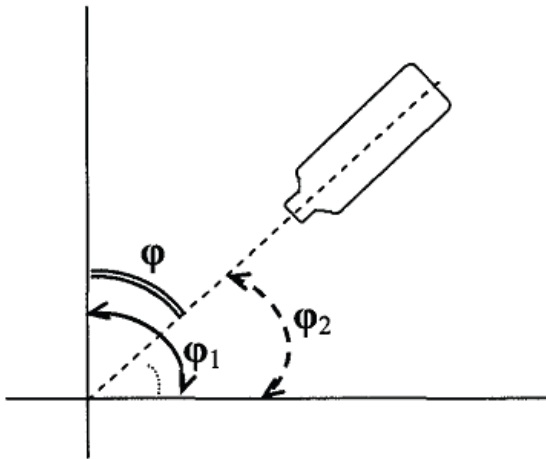


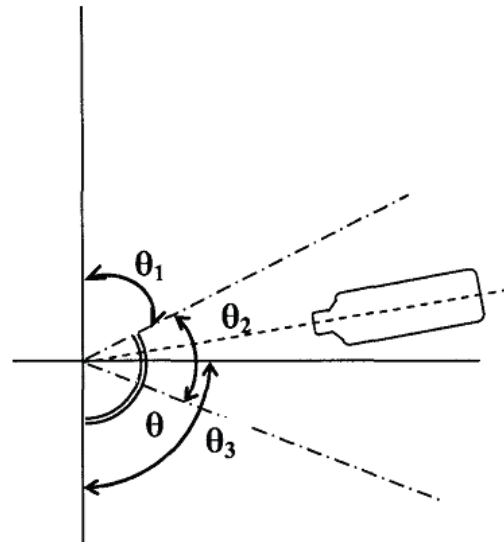
Fig. 12



Фіг. 13



Фіг. 14



Фіг. 15



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101938** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
B67C 3/00
B67C 3/22 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

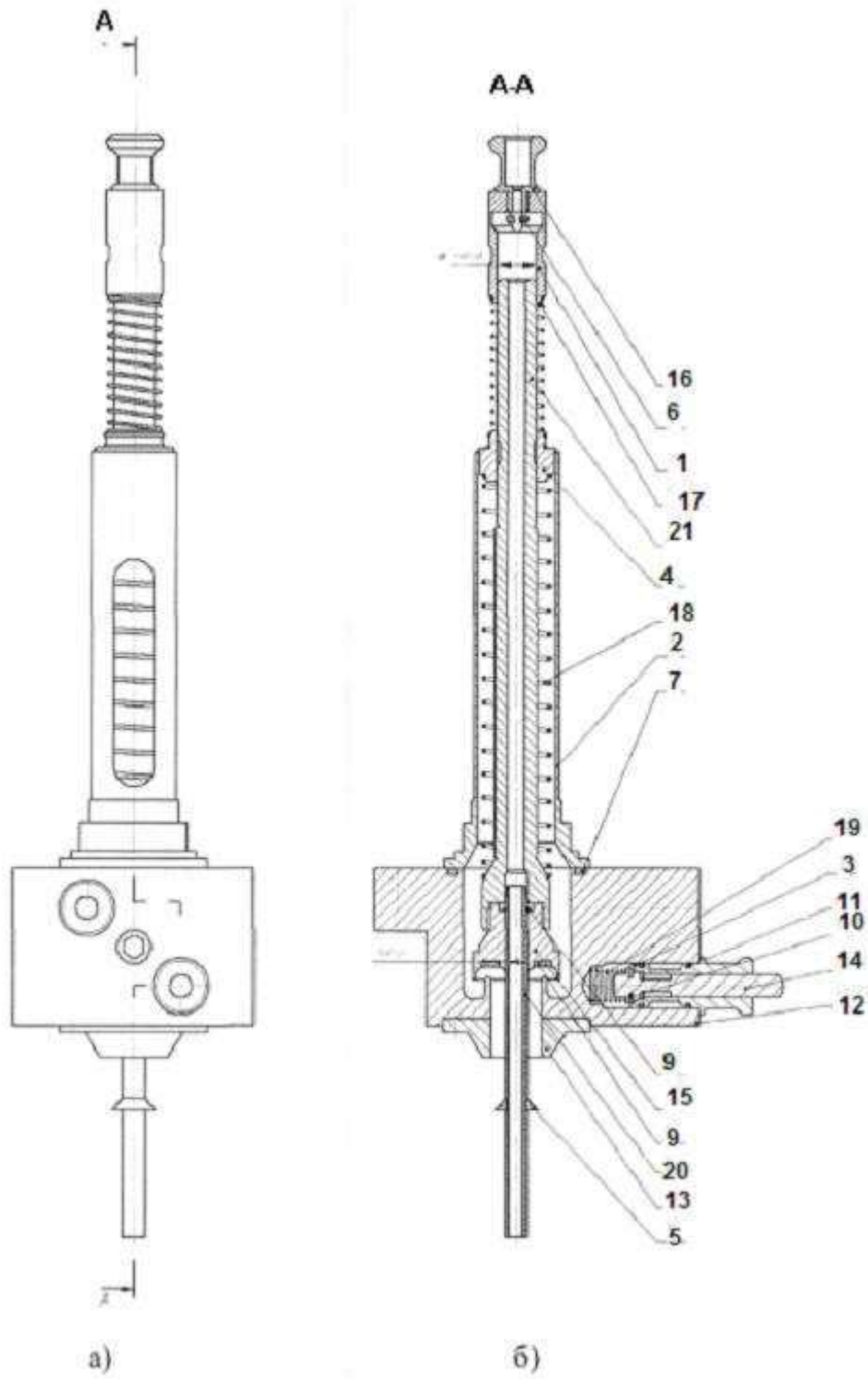
<p>(21) Номер заявки: u 2015 02971</p> <p>(22) Дата подання заявки: 31.03.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.10.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.10.2015, Бюл.№ 19</p>	<p>(72) Винахідник(и): Єщенко Оксана Анатоліївна (UA), Мостовий Максим Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</p>
--	--

(54) НАПОВНЮВАЧ

(57) Реферат:

Наповнювач складається з корпусу, трубки рівня, зливної трубки, дозуючого стакана, підпружиненої трубки, пружини. На пару впускного та випускного клапанів, додатково встановлені конусоподібні рефлекторні кільця, та встановлена додаткова опора під горловину пляшки, а розмір пружини, яка відкриває клапан, становить 140 мм.

UA 101938 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до харчових виробництв і може бути використана при розливі газованих, негазованих вод, соків, пива.

5 Як найближчий аналог вибраний наповнювач [Мальцев П.М., Зафирная М.В. Технология безалкогольных и слабоалкогольных напитков. - М.: Пищевая промышленность, 1970. - ст. 136], який складається з корпусу, трубки рівня, зливної трубки, дозуючого стакана, підпружиненої трубки, пружини.

Недоліками такого наповнювача є:

- доступ повітря до продукту, який розливаємо;
- велика вартість в обслуговуванні та ремонті;
- 10 - неможливість використання різних видів напоїв;
- втрати рідини під час розливу;

В основу корисної моделі поставлена задача покращення якості розливу води, швидка переорієнтація на різні види продукту, зменшення втрат при розливі, зручність у користуванні та обслуговуванні, покращення якості розлитого продукту завдяки зменшенню втрат газу.

15 Поставлена задача вирішується тим, що наповнювач складається з корпусу, трубки рівня, зливної трубки, дозуючого стакана, підпружиненої трубки, пружини. Згідно з корисною моделлю, на пару впускного та випускного клапанів додатково встановлюються конусоподібні рефlectorні кільця, та встановлюється додаткова опора під горловину пляшки, а розмір пружини, яка відкриває клапан становить 140 мм.

20 Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та технічним результатом полягає в наступному.

Застосування однієї пари впускних та випускних клапанів дозволяє спростити конструкцію наповнювача та зменшити час при наповненні пляшки рідиною. Заміна конструкції клапанів зі встановленням конусоподібних дефлекторних кілець підвищує герметичність клапанів. 25 Встановлення додаткової опори під горловину пляшки дозволить позбавитися від втрат рідини при процесі наповнення. Зменшення геометричних параметрів (довжини) пружини дозволяє зменшити час наповнення цим самим без суттєвих витрат підвищується продуктивність.

Конструкція наповнювача пояснюється фіг. 1 (а - загальний вигляд; б - переріз наповнювача) та фіг. 2 (а-3D модель; б - з вирізом $\frac{1}{2}$; в - з вирізом $\frac{1}{4}$).

30 Наповнювач складається з наступних основних вузлів: 3 корпусу 12, та кришки 13, трубки рівня 20 із зонтиком 5 та напрямної трубки 21, двох ущільнюючих кілець 10 та 11, клапана 14, пробки 16, та чотирьох гумових кілець 6-9, перехідника 15, трьох пружин 17-19, також є три втулки 1-3, гайка 4.

Працює наповнювач наступним чином.

35 Незаповнені пляшки встановлюються на транспортері, що підводить, через завантажувальний шнек і завантажувальну зірку підготовчого столу на притискні механізми (столики) каруселі розливального пристрою. Притискні механізми піднімають пляшки і притискають їх до клапанів заповнення. Під час підйому притискних механізмів здійснюється опитування про наявність пляшки. Якщо пляшка піднімається, запускається операція 40 заповнення і пляшка наповнюється, спочатку CO₂ до зрівноваження тиску в пляшці та баку, а потім рідиною. Якщо пляшка відсутня, то відповідний клапан заповнення залишається закритим.

Етапи наповнення продукцією пляшки:

- 1) подача тиску (врівноваження),
- 2) заповнення пляшки,
- 45 3) завершення наповнення (відключення подачі рідини),
- 4) припинення роботи та скидання тиску.

50 Коли тиск в пляшці вирівнюється з тиском в розливальному баку, пружина 18 відкриває клапан 15 і починається ізобарометричне (гравітаційне) наповнення. Рідина стікає в пляшку. Конусоподібне дефлекторне кільце 8, надіте на вихідну трубу 20, запобігає утворенню турбулентності рідини. У міру того, як рідина заповнює пляшку, газ стікає назад. Фаза наповнення завершується, коли рідина в пляшці досягає горловини вихідної труби 20, блокуючи вихід газу, а значить і повернення газу в розливальний бачок через вихідну трубу 20. Рівень наповнення встановлюється в залежності від вихідної трубки 20.

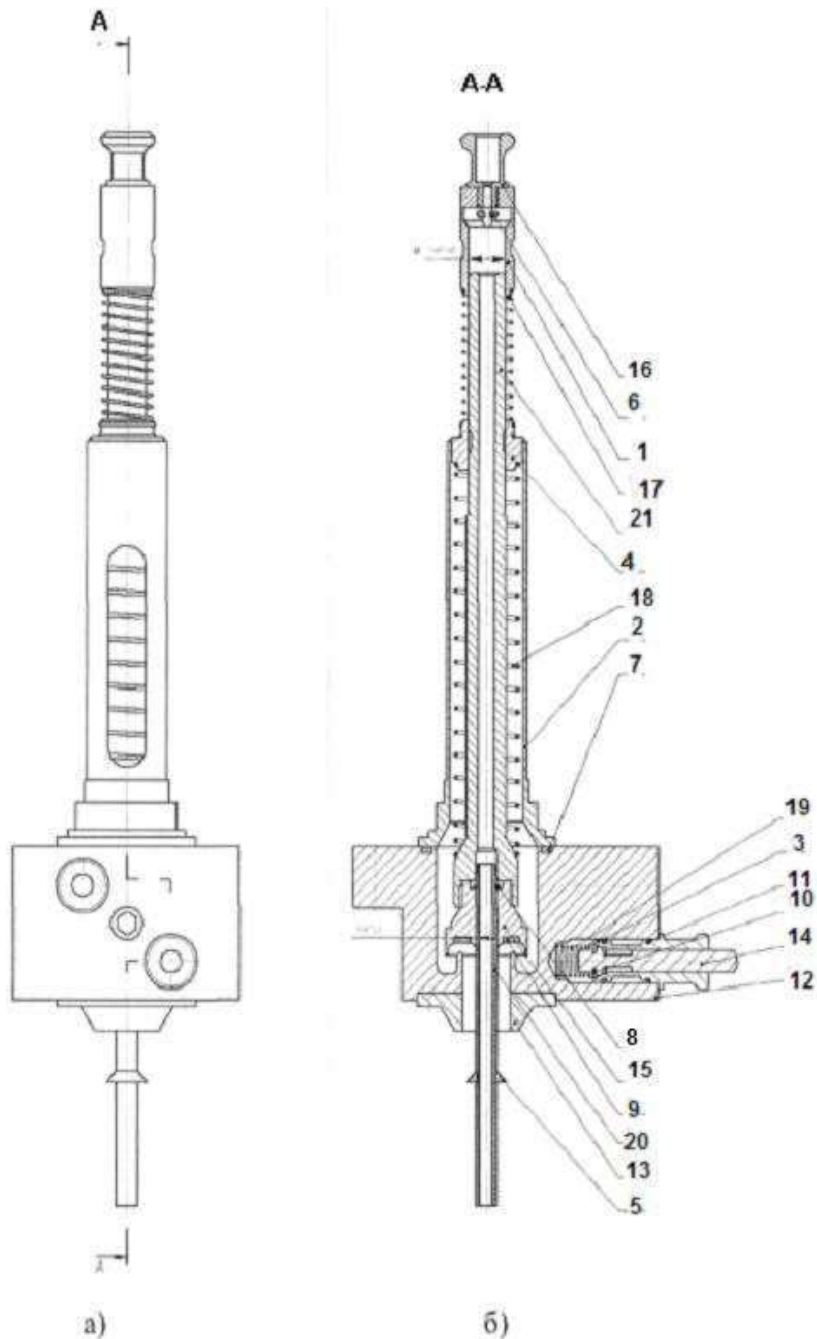
55 Після операції заповнення притискні механізми опускаються, і наповнені пляшки подаються через передавальну зірку підготовчого столу на закупорювальний пристрій. Закупорені пляшки передаються через розвантажувальну зірку на транспортер, що відводить наповнену пляшку.

Технічний результат полягає в покращенні якості розливу води, підвищенні продуктивності розливу, спрощенні обслуговування та ремонту, можливості переорієнтування на різні види продукту зменшенні втрат газу, що в свою чергу призводить до покращення якості продукту.

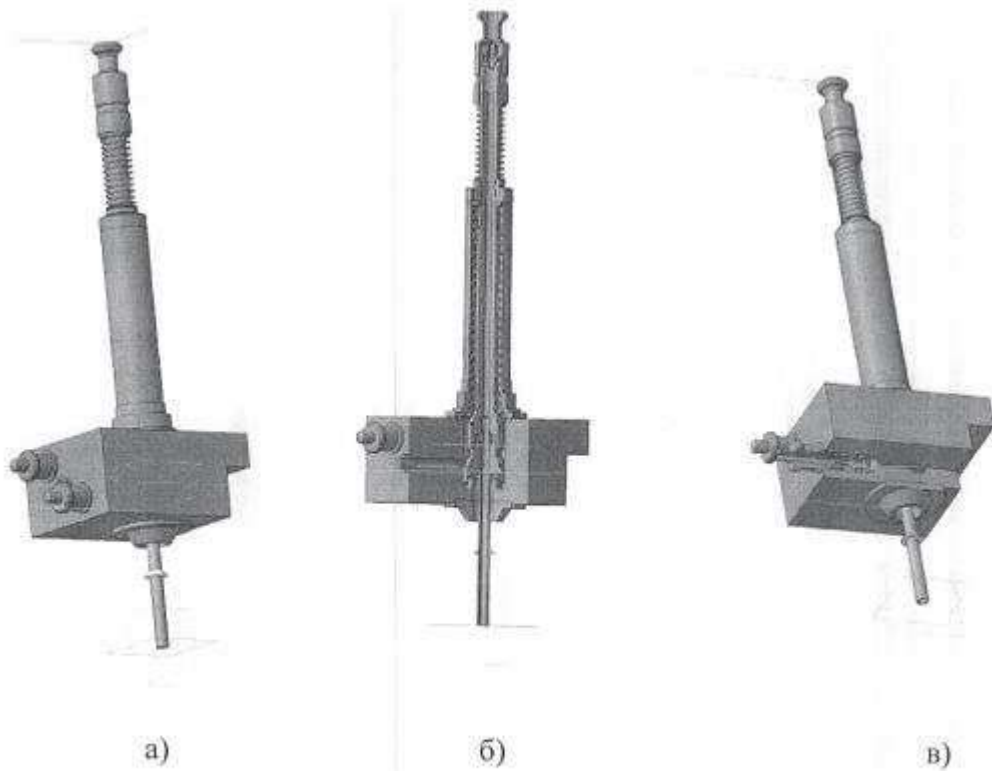
60

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Наповнювач, що складається з корпусу, трубки рівня, зливної трубки, дозуючого стакана, підпружиненої трубки, пружини, який **відрізняється** тим, що на пару впускного та випускного клапанів додатково встановлені конусоподібні рефлекторні кільця, та встановлена додаткова опора під горловину пляшки, а розмір пружини, яка відкриває клапан, становить 140 мм.



Фиг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка М. Мацело

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

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



УКРАЇНА

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

B67C 3/00
G01F 11/00
B67C 3/20 (2006.01)
B65B 3/12 (2006.01)
B65B 3/26 (2006.01)
G01F 11/04 (2006.01)
F16J 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

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

UA 112599 C2

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

(57) Реферат:

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

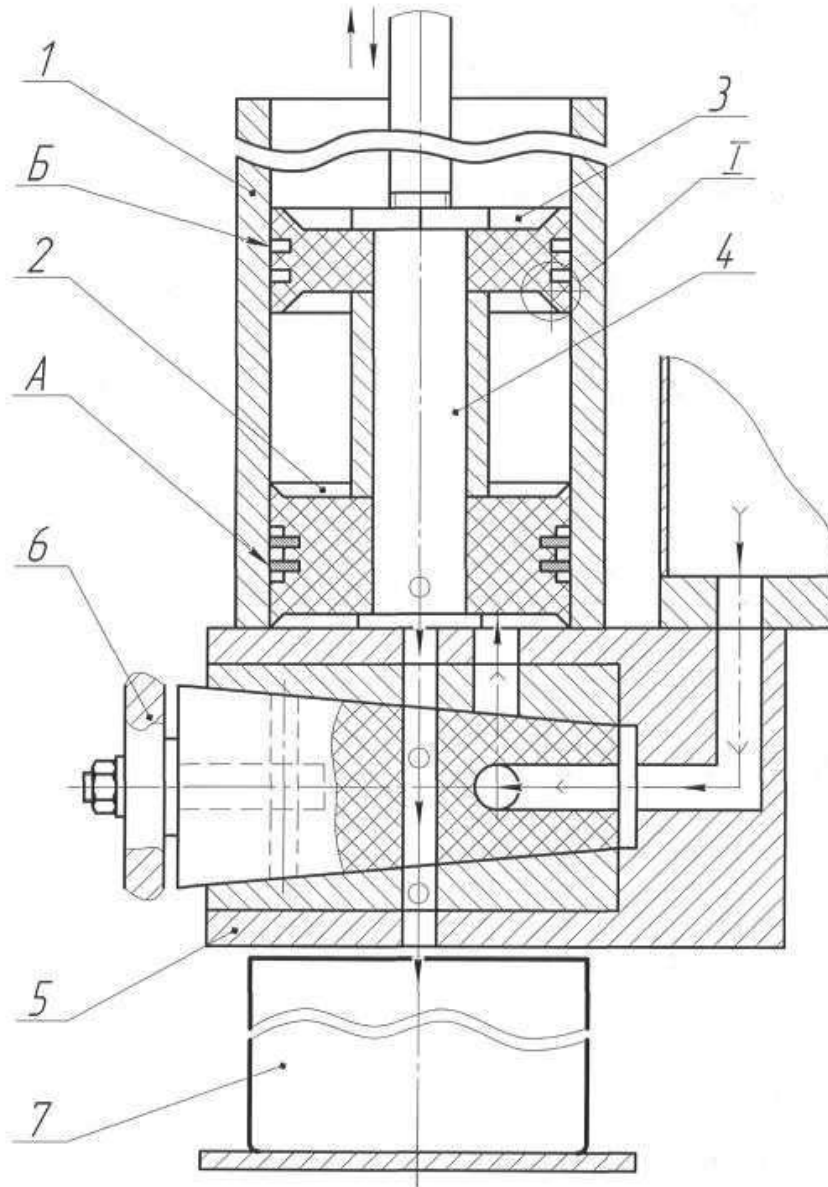


Fig. 1

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

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

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

Недоліками цього дозатора є низька довговічність і точність дозування.

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


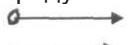

1. Поставлена задача вирішується тим, що в дозаторі для наповнення тари густими і в'язкими продуктами, який складається з циліндра, в якому на штоку розташовані верхня опора та поршень з ущільненнями, при цьому на виході циліндра розміщений золотник з механізмом управління, новим є те, що поршень з ущільненнями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

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

Фіг. 1 - загальний вигляд;

Фіг. 2 - вигляд І Фіг. 1

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

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

35 Дозатор, що заявляється, працює наступним чином.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Приклад конкретного виконання

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

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

Джерела інформації:

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

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20

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

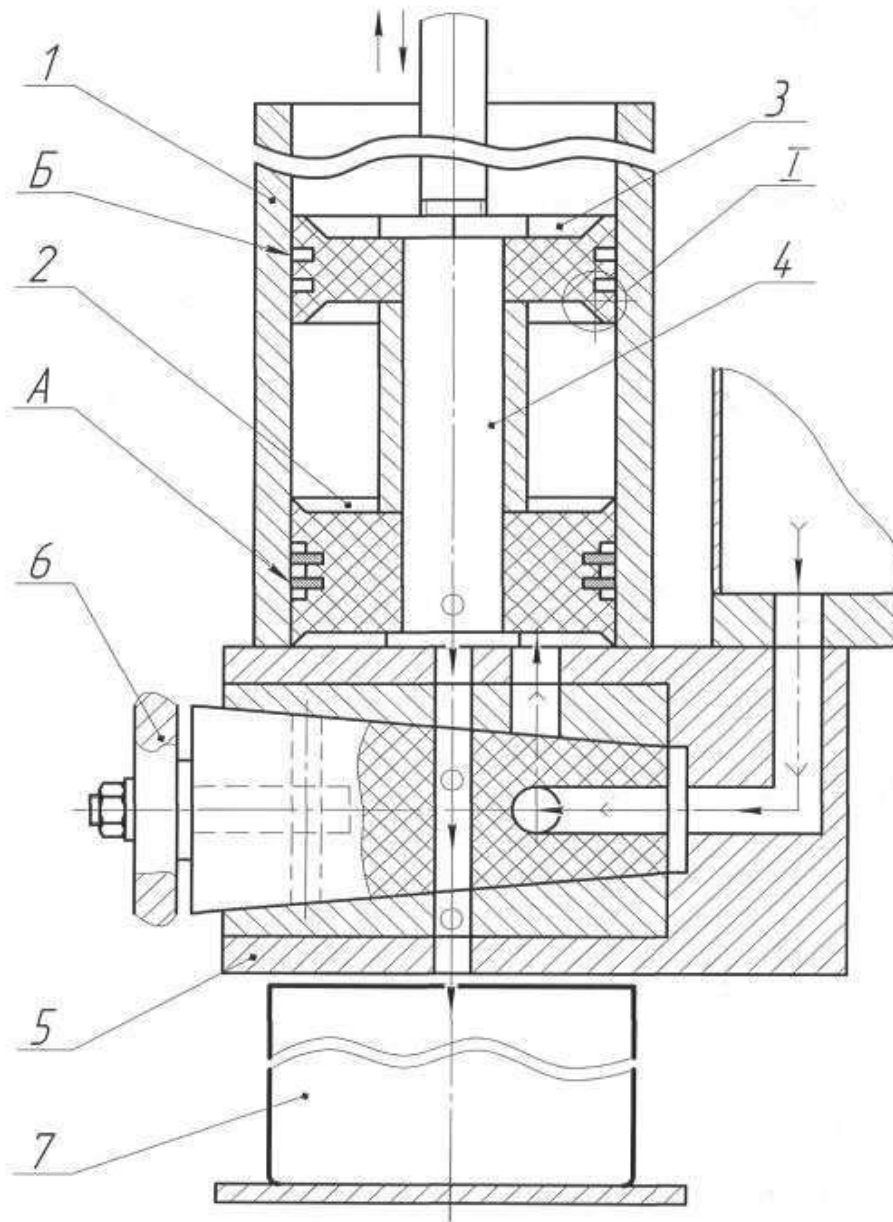


Fig. 1

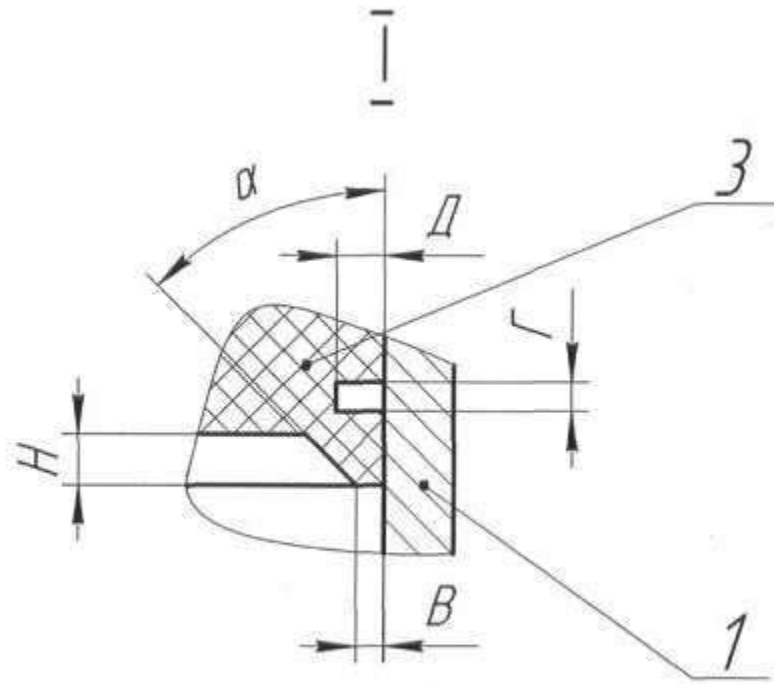


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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