

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім. акад. І.С. Гулого

Кафедра машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

Сергій БЛАЖЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«12» лютого 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Олександр ГАВВА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«12» лютого 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 133 "Галузеве машинобудування"

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Інжиніринг харчових та біотехнологічних
виробництв

на тему: «Модернізація вакуумного шприца для заповнення кишкових оболонок
продуктивністю 410 кг/год.»

Виконав: здобувач 3 курсу, групи 5-МАЗ

Біленко Дмитро Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Чепелюк Олександр Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти Олександр ЧЕПЕЛЮК

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут *ННІТІ ім. акад. І.С. Гулого*

Кафедра *машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв*

Освітній ступінь *бакалавр*

Спеціальність *133 «Галузеве машинобудування»*

(код і назва)

Освітньо-професійна програма *«Інжиніринг харчових та біотехнологічних виробництв»*

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри *проф. Олександр ГАВВА*

“24” *жовтня* 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Біленка Дмитра Юрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *«Модернізація вакуумного шприца для заповнення кишкових оболонок продуктивністю 410 кг/год.»*

Керівник роботи *Чепелюк Олександр Миколайович, к.т.н., доцент*

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закл. вищої осв. від “24”*жовтня* 2023 року № 863-к

2. Строк подання здобувачем роботи *02 лютого 2024 р.*

3. Вихідні дані до роботи *технічний паспорт обладнання; кресленики обладнання; навчальна, нормативна та спеціальна література*

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *Анотація. Зміст. Вступ. Порівняльний аналіз технічних рішень поставленої задачі Техніко-економічне і соціальне обґрунтування. Характеристика вхідного матеріалу і готової продукції. Устрій та робота обладнання. Опис запропонованого технічного рішення. Вибір конструкційних матеріалів. Розрахункова частина. Технологія виготовлення окремої деталі. Монтаж, ремонт та експлуатація обладнання. Система управління. Охорона праці і техніка безпеки. Охорона навколишнього середовища. Висновок. Список використаної літератури. Додатки.*

5. Перелік графічного матеріалу

загальний вигляд шприца – 1 аркуш А1, привод – 1 аркуш А1, пристрій

перекручування оболонки – 1 аркуш А1, вузли (дозатор, приставка, редуктор -

1 аркуш А1, технологія виготовлення деталі – 1 аркуш А1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Машинобудування	доц. Олександр ЧЕПЕЛЮК		

7. Дата видачі завдання: 27 жовтня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Анотація. Зміст. Вступ.	01.11.2023 р.	виконано
2	Порівняльний аналіз технічних рішень поставленої задачі	05.11.2023 р.	виконано
3	Техніко-економічне і соціальне обґрунтування	28.11.2023 р.	виконано
4	Характеристика вхідного матеріалу і готової продукції	04.12.2023 р.	виконано
5	Устрій та робота обладнання. Опис запропонованого технічного рішення.	10.12.2023 р.	виконано
6	Вибір конструкційних матеріалів	16.12.2023 р.	виконано
7	Розрахункова частина	18.12.2023 р.	виконано
8	Графічна частина: 4 аркуші формату А1.	20.12.2023 р.	виконано
9	Технологія виготовлення окремої деталі 1 аркуш формату А1.	24.12.2023 р.	виконано
10	Монтаж, ремонт та експлуатація обладнання	07.01.2024 р.	виконано
11	Система управління	13.01.2024 р.	виконано
12	Охорона праці і техніка безпеки	14.01.2024 р.	виконано
13	Охорона навколишнього середовища	20.01.2024 р.	виконано
14	Висновок	21.01.2024 р.	виконано
15	Список використаної літератури	28.01.2024 р.	виконано
16	Додатки	01.02.2024 р.	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Дмитро БІЛЕНКО

_____ (ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олександр ЧЕПЕЛЮК

_____ (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

Об'єктом модернізації є універсальний шнековий вакуумний шприц Nava продуктивністю 410 кг/год, який використовується для наповнення оболонок фаршем, надання форми сосискам, сарделька та іншим ковбасним виробам.

В кваліфікаційній роботі бакалавра проаналізовані технологічні питання виробництва ковбасних виробів, розглянуті різні конструкції вакуумних шприців для формування ковбасних виробів (ковбас, сосисок, сардельок), проведений їх порівняльний аналіз, виявлені позитивні моменти та недоліки. На основі проведеного аналізу запропоновано удосконалити конструкцію шприца шляхом модернізації приводного механізму, а також вузла перекручування сосисок і сардельок. Модернізація приводного механізму полягає в заміні двох окремих приводів для шнеків, перекрутчика і компресора (що працює за зворотнім циклом в якості вакуум-насоса) на один електродвигун з двома вихідними валами, і пасової передачі приводу компресора на ланцюгову. В конструкції підтримуючого пристрою передбачено зміну кута нахилу підтримуючих роликів (з вертикального положення тримача – на кут 18°), що дозволило врахувати дію маси продукту, які впливають на ролики.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки обсягом 104 аркуші, в якій приведений аналіз існуючого обладнання даного типу, а також конструктивний, технологічний та кінематичний розрахунки, представлений технологічний маршрут виготовлення деталі та відповідні розрахунки, наведені правила експлуатації та охорони праці при роботі з даним видом обладнання.

Графічна частина роботи складається з креслення загального вигляду вакуумного шприца Nava (1 аркуш – А1), привод (1 аркуш – А1), пристрій перекручування оболонки (1 аркуш – А1), вузли (дозатор, приставка, редуктор) – 1 аркуш – А1), технологічний маршрут виготовлення деталі (1 аркуш – А1).

Ключові слова: ШПРИЦ, НАПОВНЕННЯ ОБОЛОНОК, ШНЕКОВИЙ ВИТИСКУВАЧ, ФАРШ, РОЗРАХУНОК, МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИВОДУ.

ABSTRACT

The object of modernization is the Nava universal screw vacuum syringe with a capacity of 410 kg/h, which is used for filling casings with minced meat, giving shape to sausages, anchovies and other sausage products.

In the bachelor's qualification work, the technological issues of the production of sausage products were analyzed, various designs of vacuum syringes for the formation of sausage products (sausages, sausages, anchovies) were considered, their comparative analysis was carried out, positive points and shortcomings were identified. Based on the analysis, it is proposed to improve the design of the syringe by modernizing the drive mechanism, as well as the unit for twisting sausages and anchovies. The modernization of the drive mechanism consists in the replacement of two separate drives for the screws, the twister and the compressor (which works in the reverse cycle as a vacuum pump) with one electric motor with two output shafts, and the belt transmission of the compressor drive with a chain one. The design of the supporting device provides for a change in the angle of inclination of the supporting rollers (from the vertical position of the holder to an angle of 18°), which made it possible to take into account the effect of the mass of the product affecting the rollers.

The qualification work consists of an explanatory note of 104 sheets, which contains an analysis of the existing equipment of this type, as well as constructive, technological and kinematic calculations, a technological route for the manufacture of the part and corresponding calculations is presented, the rules of operation and labor protection when working with this type of equipment are presented.

The graphic part of the work consists of a drawing of the general appearance of the Nava vacuum syringe (1 sheet – A1), the drive (1 sheet – A1), the shell twisting device (1 sheet – A1), nodes (dispenser, attachment, reducer) – 1 sheet – A1), the technological route of manufacturing the part (1 sheet – A1).

Key words: SYRINGE, FILLING OF SHELLS, SCREW EXPRESSOR, GROUND, CALCULATION, MODERNIZATION OF THE DRIVE.

ЗМІСТ

Вступ	- 7 -
1. Порівняльний аналіз технічних рішень поставленої задачі	- 10-
2. Техніко-економічне, соціальне обґрунтування	- 24-
3. Характеристика вхідного матеріалу і готової продукції	- 26-
4. Устрій та робота обладнання. Опис запропонованого технічного рішення.	- 29 -
5. Вибір конструкційних матеріалів	- 36 -
6. Розрахункова частина	- 38 -
7. Технологія виготовлення окремої деталі	- 50 -
8. Монтаж, ремонт та експлуатація обладнання	- 72 -
9. Система управління	- 76 -
10. Охорона праці і техніка безпеки	- 78 -
11. Охорона навколишнього середовища	- 84 -
Висновки	- 87 -
Список використаної літератури	- 88 -
Додатки	- 90 -

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			Зміст	Літера	Аркуш	Аркушів
Перев.		Чепелюк О.М.					1	1
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

ВСТУП

М'ясопереробна галузь України є високорозвиненою складовою харчової промисловості, підприємства якої здійснюють закупівлю та забій худоби, птиці, кролів і виробляють м'ясо, ковбасні вироби, напівфабрикати, м'ясні консерви, субпродукти тощо. М'ясопереробна галузь виробляє не тільки харчові продукти, а й цінні сухі тваринні корми, медичні препарати, технічні продукти – в цілому близько тисячі найменувань продукції харчового, медичного та технічного призначення. За вартістю виробленої продукції м'ясопереробна галузь посідає одне з провідних місць серед галузей харчової промисловості.

До складу галузі входять біля 2-ох тисяч підприємств різних за потужністю та спрямуванням, хоча основну масу продукції виробляють потужні промислові підприємства – так, 1 % підприємств (найбільш потужних) виробляє приблизно половину усієї продукції.

Через особливість сировини, а саме сировини тваринного походження і відповідну специфіку протікання технологічних процесів, резерви для підвищення і технічної і економічної ефективності виробництва на м'ясопереробних підприємствах дуже значні, хоча їх використання через ту ж специфіку іноді істотно ускладнене.

У структурі собівартості основних видів м'ясної продукції частка сировини становить близько 90 %, тому в основі організації сучасних підприємств м'ясопереробної галузі має місце принцип раціонального використання всієї повноти різноманітних складових тваринної сировини. Також виробництво м'ясної продукції пов'язане з великими витратами електроенергії, пари, води, газу тощо.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			Вступ	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	3
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

Технічний стан багатьох м'ясопереробних підприємств країни, особливо невеликої потужності, потребує покращення, значна частка устаткування, яке експлуатується, є морально і фізично застарілим, а це значною мірою впливає на конкурентоздатність продукції цих підприємств.

Саме використання сучасного технологічного обладнання дає можливість значно скоротити витрати енергоносіїв і води, зменшити втрати сировини та збільшити вихід якісної готової продукції, звести до мінімуму людський фактор, покращити умови праці та досягти підвищення ефективності виробництва загалом.

Структурні зрушення у тваринництві та частковий дефіцит м'ясної сировини не могли не вплинути на експортно-імпорتنу складову м'ясопереробної промисловості. Аналіз співвідношення експорту та імпорту свідчить про те, що в Україну збільшився імпорт м'яса та м'ясопродуктів.

Україна стає залежною від імпорту сировини та технологічного обладнання. Адже на цей час вітчизняне обладнання не відповідає за якісними параметрами світовим стандартам та м'ясопереробна промисловість переважно оновлює своє обладнання за рахунок імпортного. Але навіть в цих умовах продовжують існувати і працювати машинобудівні підприємства України, які виробляють обладнання прийнятної якості, також виникають і розвиваються нові підприємства, які виробляють обладнання для харчової промисловості.

В Україні майже не виробляються і переважно закуповуються імпортні шприци, вакуумні кутери, холодильне обладнання, сепаратори, обладнання для формування напівфабрикатів.

Тому важливою задачею є розроблення вітчизняного обладнання, що на даний час закуповується за кордоном, і відповідно впровадження у виробництво обладнання, яке може конкурувати з імпортними аналогами за якістю виробленої продукції, за продуктивністю, техніко-економічними показниками тощо.

Основою цього є проектування, завданням якого є розроблення нових видів обладнання, модернізація існуючого обладнання з метою збільшення

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випуску продукції підвищення конкурентноспроможності, а також покращення якості готової продукції, зменшення витрат на її виробництво та зниження трудомісткості.

Реалізувати цю мету можна за рахунок впровадження при проектуванні найновіших досягнень науки й техніки, використання прогресивних технологічних і технічних рішень та досвіду закордонних партнерів.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ

Серед широкого спектру м'ясних продуктів особливу увагу звертають на себе ковбасні вироби, які виробляють на основі фаршевої маси із спеціями сіллю, добавками, в штучній або натуральній оболонці. Ковбасні вироби підлягають тепловому обробленню з доведенням до готовності.

В залежності від сировини та способу виробництва розрізняють такі різновидності ковбасних виробів: варені (любительська, лікарська), напівкопчені (одеська, польська, краківська, мисливські ковбаски), варено-копчені (сервелат, делікатесна тощо), фаршировані, кров'яні ковбаси, сосиски та сардельки, студні і зельці, ліверні ковбаси, паштети, м'ясні хліби, ковбаси дієтичного та лікувального призначення.

Виробництво ковбасних виробів включає такі етапи:

- дефростація м'яса;
- розділення м'ясної туші на частини;
- процес обвалювання і жилування м'яса;
- засолювання м'яса;
- процес подрібнення; приготування фаршу;
- наповнення ковбасних оболонок (формування);
- осаджування ковбасних виробів; термічне оброблення ковбасних виробів (обсмажування, варіння, копчення);
- охолодження готових виробів; сушіння ковбас.

Важливу роль серед обладнання для виробництва ковбасних виробів відіграють шприци. Це пристрої, які призначені для примусового наповнення ковбасних оболонок фаршем.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			1.Порівняльний аналіз технічних рішень поставленої задачі			
Перевір.		Чепелюк О.М.				Літера	Аркуш	Акрушів
Консульт.						1	14	
Н. контр.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Затв.		Гавва О.М.						

Важливими вимогами до шприців є: збереження початкових властивостей та структури фаршу; унеможливлення потрапляння до фаршу повітря та інших механічних домішок; створення осьового тиску, який необхідний для шприцювання та забезпечення мінімального шляху для проходження фаршу від зони завантаження в шприці до місця вивантаження; можливість швидкого збирання і розбирання деталей та вузлів машини; висока продуктивність.

За принципом роботи та відповідно за видом витискача шприци поділяються на: ексцентрико-лопатеві (роторні); поршневі (гідравлічні, механічні, пневматичні); шнекові, спіральні, гвинтові; шестеренчасті (із внутрішнім та зовнішнім зачепленням).

Шприци, за винятком поршневих, є обладнанням безперервної дії. Шприци з поршневим витискувачем періодичної дії можуть бути з механічним, пневматичним та гідравлічним приводами. Вони прості за конструкцією, надійні в роботі і широко застосовуються на малих виробництвах із розширеним асортиментом. Продуктивність шприца періодичної дії залежить від часу, що витрачається на виконання допоміжних та активних операцій(машинний час). Шприци безперервної дії мають значно вищу продуктивність, ніж шприци періодичної дії, та оскільки завантаження не потребує припинення їх роботи, можна їх легко пристосувати для утворення безперервно-поточної організації виробничого процесу. Найпоширенішими серед них є ексцентриково-лопатеві шприци безперервної дії.

При будь-якому способі витиснення фаршу в нього потрапляє повітря. В результаті готовий продукт має пористу структуру. Тому шприци безперервної дії працюють з використанням вакуумування для видалення повітря з фаршу.

Проведемо аналіз існуючих переваг і недоліків найпоширеніших видів шприців.

Шприци з поршневим нагнітанням періодичної дії (рис. 1.1) є універсальними машинами періодичної дії. Можуть вони працювати з фаршами різної консистенції: враховуючи найбільш текучі – для сосисок, до найбільш вязких – для сирокочених ковбас. В цих шприцах фарш зберігає початкові

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фізичні властивості завдяки рівномірного об'ємного стискання(нормальні напруження) та не зазнає дотичних напружень і напружень зсуву. Тому зберігається просторовий розподіл кубиків шпику та мяса.

Серед недоліків поршневих шприців є: періодична робота, що включає періоди шприцювання та завантаження, при чому тривалість цих періодів може бути рівною чи близькою за значенням.

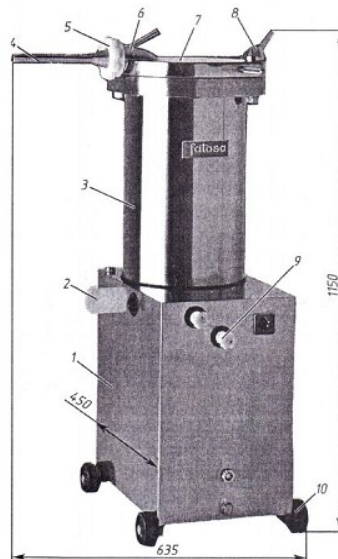


Рис. 1.1. Шприц поршневий з гідроприводом KF-50 «Fatosa» (Іспанія):

- 1 – корпус; 2 – важіль управління; 3 –циліндрфаршевий; 4 – цівка (трубка);
5 – накидна гайка; 6 – виступ; 7 – кришка для закривання циліндра; 8 – гайка;
9 – регулювальний вентиль; 10 – колеса

Фаршевий циліндр 3закріпленона станині, виготовлений він з нержавіючої сталі. Закривається плоскою кришкою 7, вона в період шприцювання притискається гайкою 8. При завантаженні циліндра кришка відводиться всторону на осі. Кришка має виступ 6 з внутрішньою порожниною, через яку подається фарш. Ззовні до передньої циліндричної частини виступу, на якій виконана різьба, з допомогою накидної гайки 5 закріплюється цівка 4.

Фаршевий поршень через шток з'єднаний з поршнем гідроциліндра. Об'ємфаршевого циліндра становить 50л. Після завантаження фаршу в циліндр та закриття кришки на цівку надівають ковбасну оболонку, яка з однієї сторони закрита, та притримуючи її рукою, натискають коліном на важіль 2. Тоді

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимикається подача мастила в підпоршневий простір гідравлічного циліндра, і фарш витискається через цівку в оболонку. Після наповнення оболонки звільняють важіль, вимикається подача мастила і шприц зупиняється.

Найбільш широко застосовуються шприци з ексцентрико-лопатеvim витисканням (роторні). Вони створюють в м'ясопродукті нормальні, об'ємні напруження, що не впливають на фізичні властивості фаршевої маси та не викликають перерозподіл її компонентів. Їх конструкція дає можливість працювати з різними видами фаршів.

Основна частина шнекового шприца У-159 (рис. 1.2) – це корпус 1, у якому встановлено електродвигун 2, насос вакуумний 3, проміжний вал 6, привод шнеків 13 а також щиток електрообладнання 16. На станині у верхній частині знаходиться корпус шнеків 7 з подавальними шнеками 8, редуктором 9, пристроєм для дозування 10 та змінною трубкою 11. На корпусі прикріплено завантажувальний бункер 12. У передній частині корпусу встановлено вакуумметр 5 та регулюючий вентиль 14, який виконує функцію регулювання рівня розрідження. Створене розрідження дає можливість викачати повітря з фаршу через систему повітропроводів 17 та відстійник 18. За допомогою відстійника, повітря відділяється від тієї частини фаршу, яка попала в систему відсмоктування, і відповідно не дає можливість їй потрапити у компресор (вакуумнасос). подача напруги до шприца здійснюється через центральний вимикач, розміщений на боковій стінці. Однак під час роботи, коли увімкнено центральний вимикач, машину можна запустити в роботу та зупинити за допомогою важеля 15. Двопозиційним перемикачем 4 змінюється частота обертання вала двигуна. Принцип дії шприца полягає у тому, що маса, яка надходить в оболонку, всмоктується із завантажувального бункера 12 за рахунок розрідження на подавальні шнеки 8, а вони подають масу у дозувальний пристрій 10, а в ньому відбувається дозування ексцентриковим диском на порції. Фарш через клапан дозатора витискається у трубку 11, на яку надіта оболонка. Оболонка при дозуванні повертається разом із цівкою (трубкою) (при цьому електродвигун налаштовується за допомогою

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідного перемикача 4 на 900 об/хв). З одного вихідного вала електродвигун приводить у роботу подавальні шнеки 8 за допомогою ланцюгової передачі, а з другого вихідного валу – компресор (вакуумний насос) 3, а також пристрій дозування 10 через проміжний вал 6.

Під час виробництва сосисок у дозатор встановлюють дозувальний диск з малою (30...60 г) або великою (60...120 г) виїмкою. Регулювання маси виробу відбувається шляхом відведення кришки дозатора. Діаметр трубки повинен бути на 10...12 мм меншим за діаметр оболонки.

Для запобігання провертання сосиски, вона зупиняється вручну в такт коливання прапорця дозатора. Шприц також має можливість комплектуватися спеціальним підтримуючим пристроєм, який дає можливість в автоматичному режимі здійснювати формування сосисок.

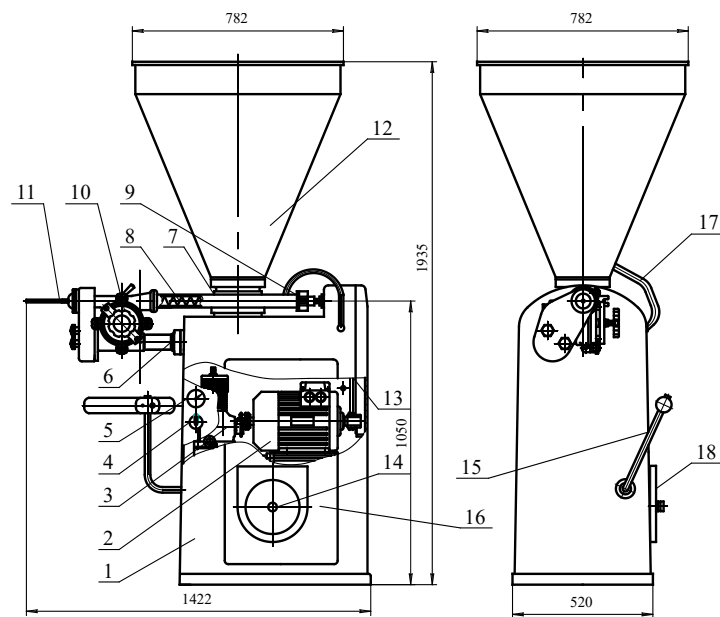


Рис. 1.2. Універсальний двошнековий вакуумний шприц U-159:

- 1 – литий корпус; 2 – електродвигун; 3 – насос вакуумний; 4 – перемикач;
 5 – вакуумметр; 6 – вал проміжний; 7 – корпус витискача; 8 – подавальні шнеки; 9 – редуктор; 10 – дозувальний пристрій; 11 – цівка;
 12 – бункерзавантажувальний; 13 – привод шнеків; 14 – регулюючий вентиль; 15 – важіль; 16 – ящик електрообладнання; 17 – повітрепровід;
 18 – відстійник

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Шприц Компо-Опті 2000-01 (рис. 1.3) складається з корпусу, всередині якого встановлено привод (електродвигун головного привода, пасова передача, роздавальна коробка), вакуумний насос та витискувач. На лицьовій частині корпусу встановлені: пульт управління, головний вимикач, вакуумметр, вакуумний вимикач, клапан скидання вакууму та фаршезбірник. На бічній частині корпусу встановлений вимикач підколінний, а всередині коробка, що закривається обшивкою, розміщується силова панель та частотний перетворювач головного привода. Роздавальна коробка приводу шнеків є зубчастою циліндричною одноступінчастою передачею з передавальним відношенням $i=1$. Для дозаправки і заміни мастила використовують отвір у корпусі коробки роздавальної, що закривається пробкою. Для створення ізолюючого затвору між порожниною мастила коробки і задньою частиною корпусу витискувача через два отвори у фланці корпусу коробки роздавальної заливається гліцерин.

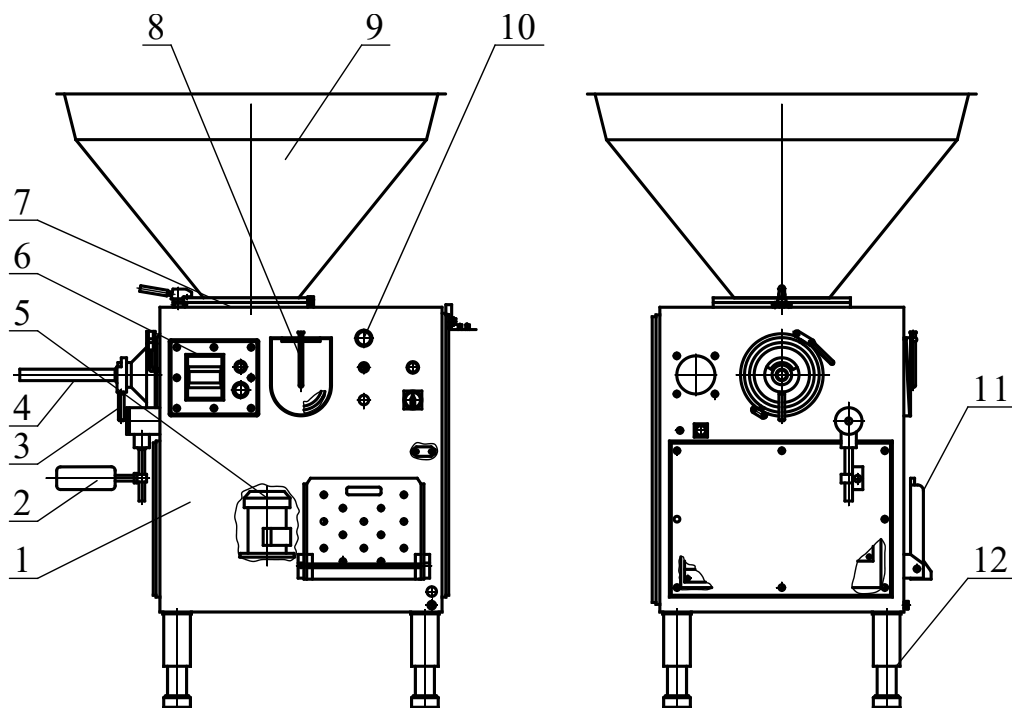


Рис. 1.3. Шприц Компо-Опті 2000-01 шнековий вакуумний:

- 1 – корпус; 2 – педаль; 3 – гайка кріплення цівки; 4 – цівка;
 5 – вакуум-насос; 6 – пульт управління; 7 – корпус витискувача;
 8 – фаршезбірник; 9 – бункер; 10 – вакуумметр;
 11 – відкидна площадка; 12 – опора

						Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
							6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

У відповідності від виду ковбасних виробів можуть встановлюватися 2 варіанти двогвинтових витискувачів із комплекту змінних частин. Гвинти (рис. 1.4) при розбіжностях в конструкції мають на одній стороні однакові торцеві пази, за допомогою яких передається обертання від вихідних валів коробки роздавальної, вакуумну частину з малим кроком спіралі. З протилежного боку є виступи, поверхні яких мають значну твердість для встановлення у втулках опорної решітки, яка розташовується між корпусом витискувача і насадкою. Саме така схема забезпечує осьове переміщення фаршу, без суттєвого перетирання і пульсацій. Шнеки мають три зони: А – зона нагнітання, Б – зона завантаження, В – зона вакуумування.

До корпусу шнеків збоку герметично приєднується збірник для фаршу. В нижній частині корпусу є регульовані по висоті опори. Бункер конічної форми встановлюється на корпусі шприца, який при митті відкидається на сторону.

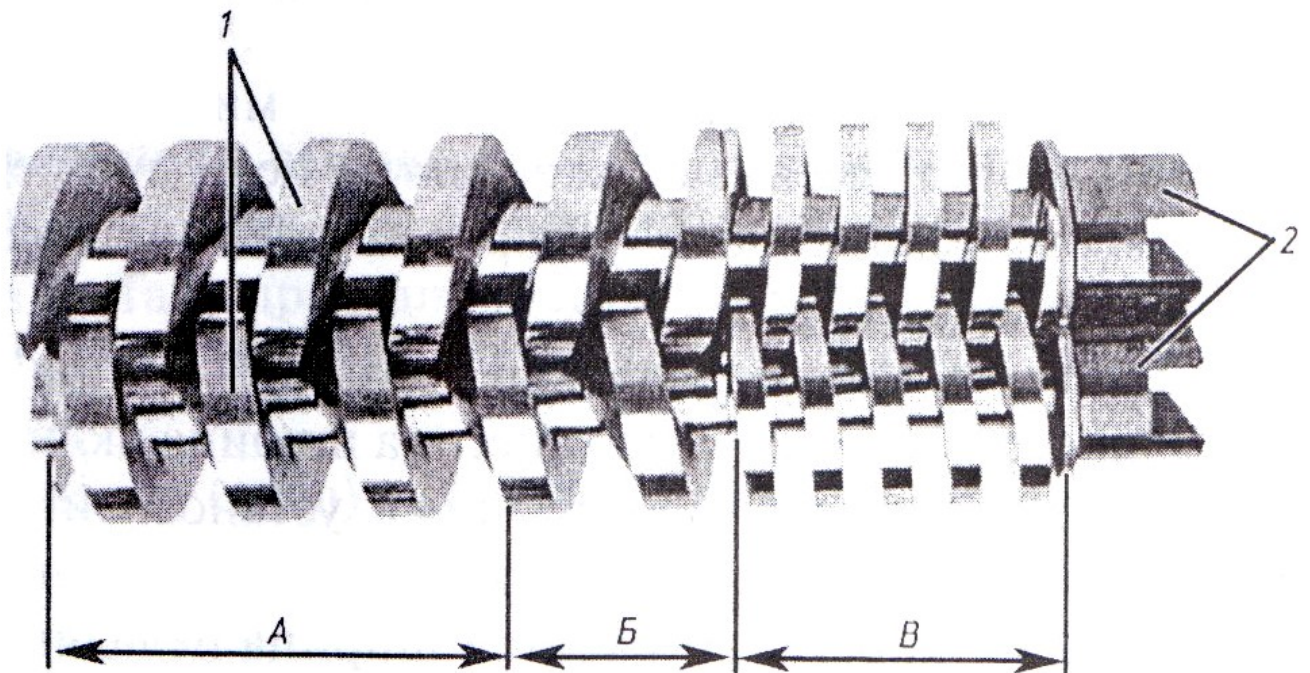


Рис. 1.4. Шнеки двогвинтового витискувача:

1 – гвинти; 2 – з'єднувальні муфти;

А –нагнітальна зона; Б –завантажувальна зона; В – ділянка вакуумування

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

До корпусу витискувача за допомогою хомута, насадки і гайки кріпиться фланець, до якого за допомогою різьби М50×1,5 під'єднується одна зі змінних цівок відповідного діаметру або вхідний патрубок кліпсатора.

Принцип роботи шприца полягає в наступному: м'ясний фарш із бункера під дією власної ваги та розрідження, створюваного вакуумною системою, потрапляє в нагнітальну частина корпусу витискувача і транспортується гвинтами до трубки, через яку наповнює оболонку.

Порціонуючий пристрій ФПК, ФПЛ (рис. 1.5, а) складається з дозувального механізму б, механізму утворення перекрутки 1, кронштейна 3, електродвигуна 4 та гвинтового механізму 2.

Принцип утворення перекруток між окремими сосисками та сардельками полягає в наступному: фаршева маса під тиском від шприца надходить в обертовий фаршепровод, далі в одну з дозувальних камер, а потім у вигляді пульсуючих доз подається в обертову трубку. Оболонка згинається відбивачем вниз. Перекручування оболонки між окремими дозами відбувається під час паузи, коли припиняється подача фаршу.

Порціонуючий пристрій приводиться в рух від асинхронного двигуна 4 через напівмуфту пристрою. У редукторі дозуючого пристрою обертання передається в двох напрямках: для цівки і фаршепроводу через двоступеневу зубчасту передачу; другий – для пристрою утворення перекрутки.

За допомогою зубчастої передачі у пристрої утворення перекрутки крутний момент передається до гальмівної втулки. Редуктор пристрою утворення перекрутки переміщається уздовж осі з робочого положення в відповідне положення перезарядки оболонки з одночасним поворотом навколо своєї осі. Назад, в робоче положення, пристрій повертається одночасним прикладання зусилля до рукояток 5,10 (рис. 1.5, б).

Управління роботою електродвигуна здійснюється від системи управління шприцом.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

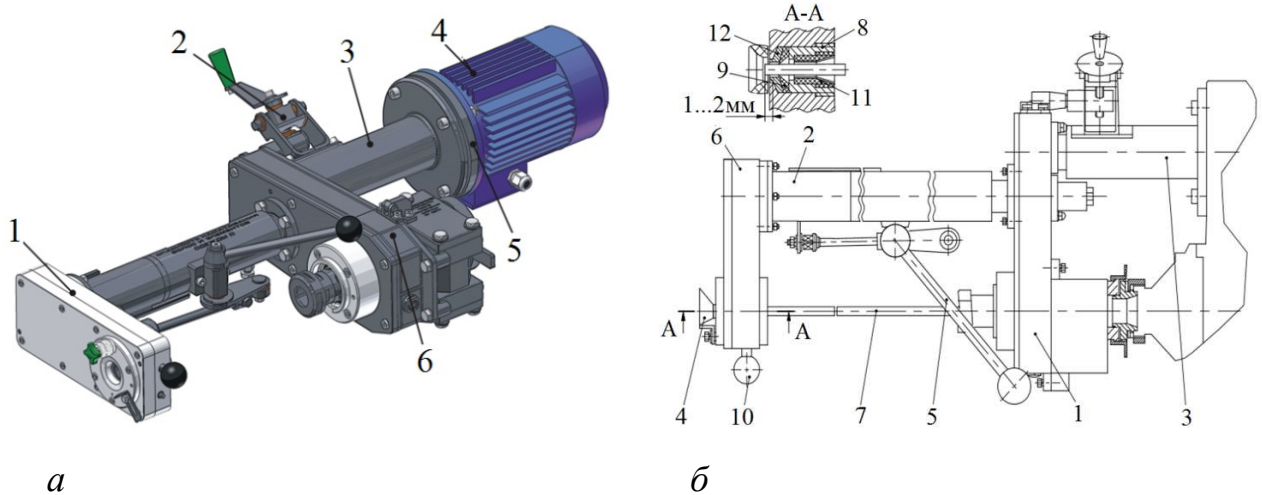


Рис. 1.5. Порціонуючий пристрій ФПК, ФПЛ:

а: 1 – механізм утворення перекрутки; 2 – гвинтовий механізм порціонуючого пристрою; 3 – кронштейн; 4 – електродвигун; 5 – фланець; 6 – дозувальний механізм

б: 1 – дозувальний механізм; 2 – механізм утворення перекрутки; 3 – кронштейн; 4 – відбивач; 5 – ручка; 6 – редуктор приводу механізму утворення перекрутки; 7 – трубка; 8 – втулка різьбова; 9 – гальмівна втулка; 10 – ручка; 11 – обойма; 12 – кільце опорне

Вакуумний шнекових шприц VemagRobot 500 (рис 1.6) (Німеччина) призначений для формування ковбас, сосисок та сардельок і розрахований для роботи на невеликих підприємствах. Має ручний, напівавтоматичний і автоматичний режими роботи. Шнеки шприца наведені на рис. 1.7.

Основними перевагами роботи шприца VemagRobot 500 є висока точність порціонування, швидка заміна продукту, мінімальна остача після перероблення продукту, можливість роботи з різними варіантами кліпсаторів.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

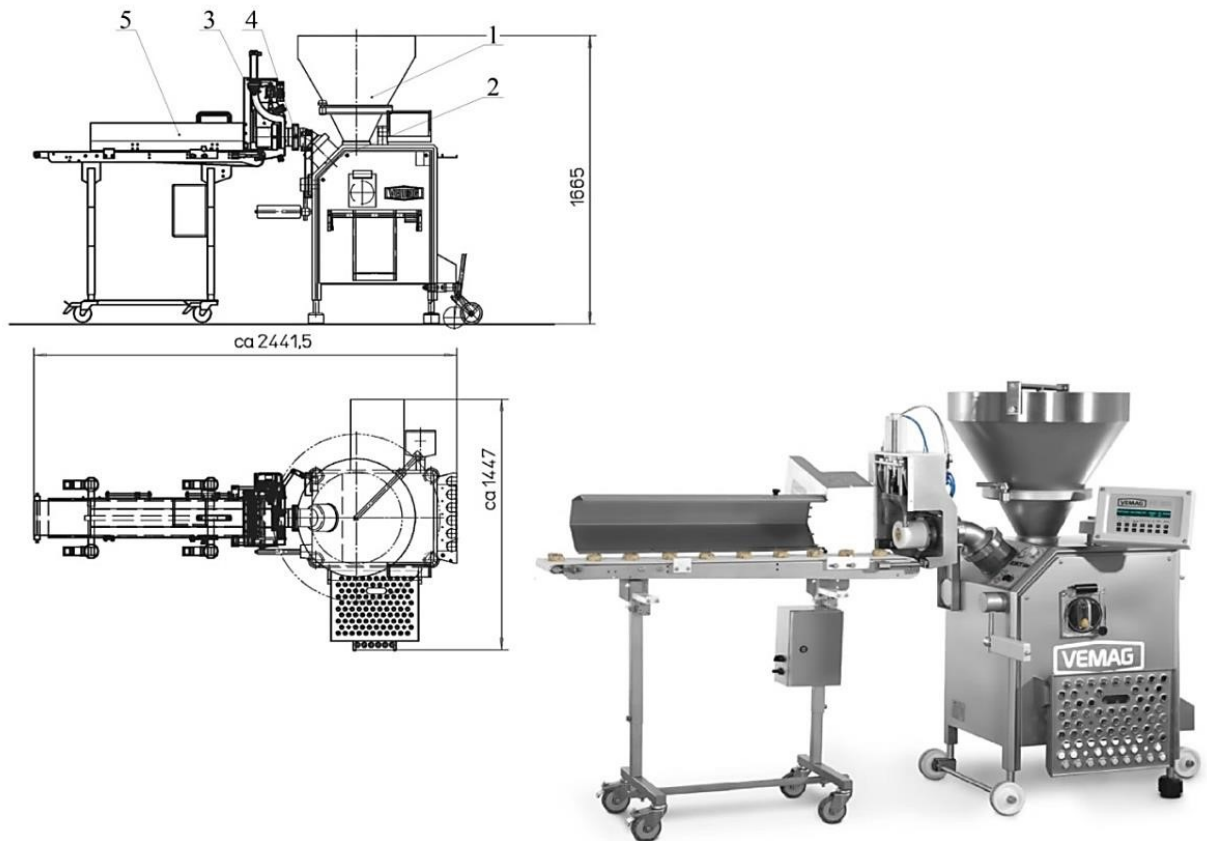


Рис. 1.6. Шприц вакуумний шнековий Vemag Robot 500:
 1 – бункер; 2 – панель керування; 3 – порційний пристрій;
 4 – накидна гайка з трубкою (цівкою); 5 – стрічка

Габаритні розміри машини $2441 \times 1665 \times 1447$ мм; об'єм приймального бункера 90 л., продуктивність при наповненні оболонок 2200 кг/год.



Рис. 1.7. Шнеки шприца Vemag Robot 500

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ

Арк.

10

Останнім часом широко застосовують шприци з ексцентрико-лопатевим витискувачем (роторні). Вони створюють у продукті нормальні, об'ємні напруження, які не завдають впливу на фізичні властивості фаршу і не викликають розшарування його компонентів. Їх конструкція забезпечує можливість працювати з різними видами фаршів. Роторний витискувач (рис. 1.8, а) складається з циліндричного ротора 2, в якому виконані радіальні пази для лопаток 3. Лопатки рухаються по внутрішній поверхні статора (корпуса) 1, в якому ротор встановлений ексцентрично.

Насоси шприців (витискувачі) мають будову найрізноманітнішу. Як правило, вісь обертання ротора розміщена вертикально (рис. 1.8, б), а лопатки можуть рухатися по розміщеному в центрі кулачку. Під час переміщення фаршу лопатками, фарш проходить декілька зон: завантаження, стискання і вивантаження. В шприці також у процесі переміщення фаршу здійснюється його вакуумування.

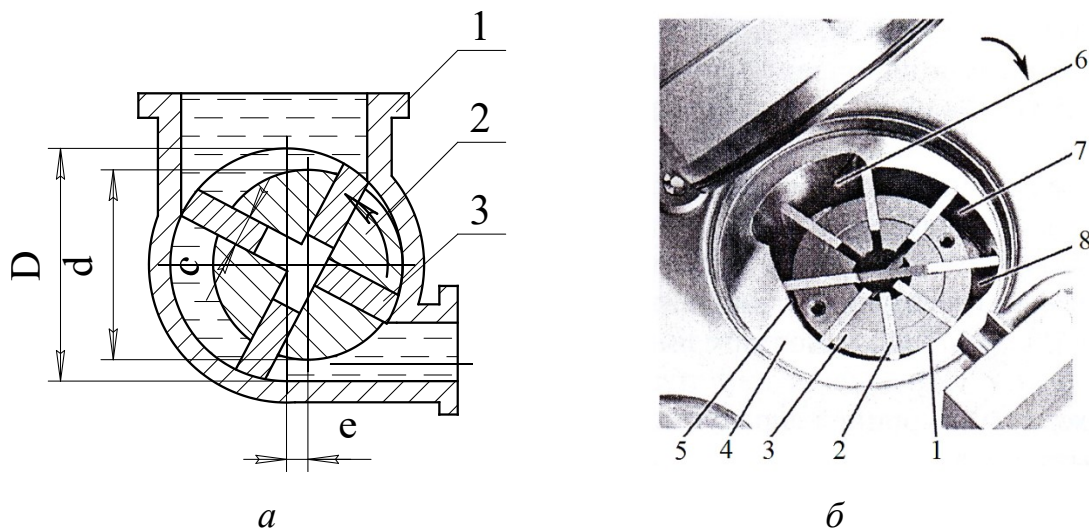


Рис. 1.8. Ексцентрико-лопатевий (роторний) витискувач:

а – принципова схема: 1 – статор; 2 – ротор; 3 – лопатки

б – ексцентрико-лопатевий витискувач шприца компанії «Vemag»:

1 – дотикання ротора і статора, 2 – лопать, 3 – ротор; 4 – статор (корпус),

5 – зона вакуумування, 6 – зона завантаження, 7 – ділянка стискання,

8 – ділянка вивантаження

						Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			11

На рис. 1.9. наведено загальний вигляд шприца DP-15C фірми «Vemag».

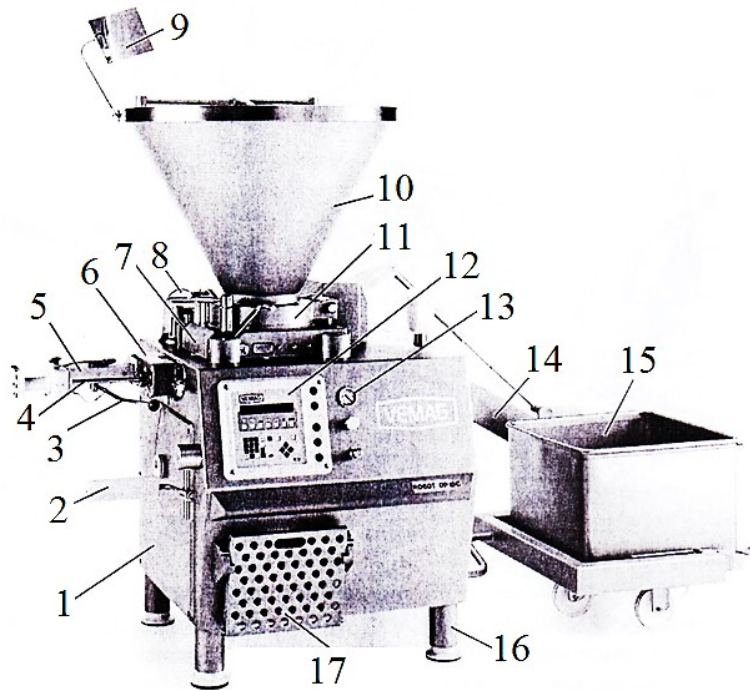


Рис. 1.9. Шприц DP-15C фірми «Vemag» (Німеччина):

1 – корпус; 2 – педаль; 3 – важіль; 4 – цівка; 5 – пристрій підтримування;
6 – пристрій перекручування; 7 – корпус витискувача; 8 – фаршезбірник;
9 – металеве дзеркало; 10 – бункер; 11 – корпус привода для подавальної
спіралі; 12 – панель управління; 13 – вакуумметр; 14 – підйомник; 15 – візок;
16 – регульовальні опори; 17 – відкидна площадка

На рис. 1.10 наведено принципову схему шприца з ексцентрико-лопатевим витискувачем і пристроєм перекручування оболонки. На корпусі шприца 14 закріплено корпус 10 витискувача, в якому розміщено ексцентрично ротор 13 і лопатки 12. Лопатки рухаються по поверхні нерухомого кулачка 11. Фарш у насос поступає через горловину з бункера 9, де здійснює обертовий рух подавальна спіраль 8, що забезпечує рівномірність подачі фаршу. Спіраль з'єднана з зубчатим вінцем 9, який забезпечує її обертання через відповідну шестерню від привода витискувача.

Короткий шлях руху фаршу в поєднанні з розмірами вхідного і вихідного отворів дають можливість плавно, без перетирання, транспортувати фарш у цівку.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На шприці також встановлено пристрій перекручування оболонки (при виробництві ковбасок, сосисок, сардельок). Він складається з корпусу 17, який фіксують рукояткою 15 затискача. Також у корпусі розміщена на підшипниках втулка 4, накидною гайкою 3 до якої приєднано цівку 2. Втулка з цівкою приводиться в рух зубчатим пасом 5 через шків 16, з'єднаний з серводвигуном.

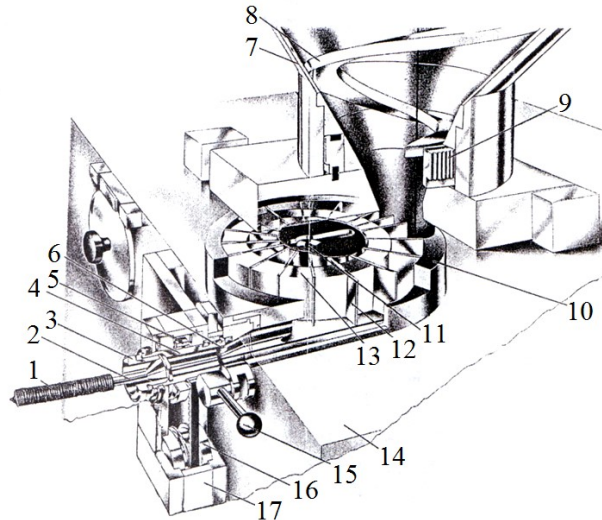


Рис. 1.10. Принципова схема шприца з ексцентрико-лопатевим (роторним) витискувачем:

- 1 – оболонка у вигляді гофри; 2 – цівка (трубка); 3 – гайка накидна; 4 – втулка;
 5 – зубчатий пас; 6 – вихідний отвір; 7 – бункер; 8 – подавальна спіраль;
 9 – зубчатий вінець; 10 – корпус витискувача; 11 – кулачок; 12 – лопать;
 13 – ротор; 14 – основа; 15 – фіксуюча рукоятка; 16 – шків;
 17 – корпус пристрою перекручування

Вакуумний наповнювач VF 622 (рис. 1.11–1.12) компанії «Handtmann» (Німеччина), що працює при високому тиску 72 бара, застосовується в особливих випадках для мас, які важко піддаються переробці. Механізм подачі лопатевого типу оптимальний для виробництва сиркопчених ковбас, забезпечує якісне вакуумування.

Перевагою моделі VF 622 є з'єднання модуля подрібнення м'яса з автоматичними системами AL, яка проявляється при виробництві сиркопчених ковбас і виготовленні сиркопчених продуктів малого розміру.

									Арк.
									13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Встановлена система компенсації ваги додатково забезпечує високу точність порціонування.

Продуктивність шприца становить до 6000 кг/год, тиск при наповненні 40 бар, швидкість порціонування від 300...700 порцій/хв.

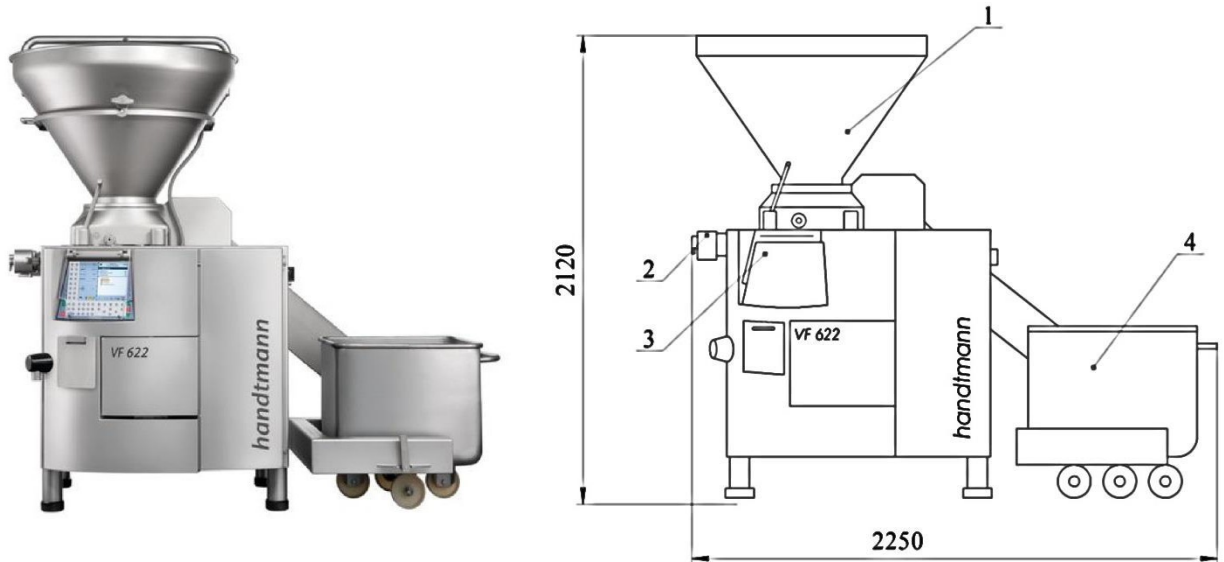


Рис. 1.11. Вакуумний наповнювач VF 622 компанії «Handtmann»:

1 – завантажувальний бункер; 2 – накидна гайка; 3 – панель керування;
4 – завантажувальний пристрій для фаршу



Рис. 1.12. Система нагнітання лопатевого типу компанії «Handtmann»:

1 – ділянка дотикання; 2 – лопать; 3 – ротор; 4 – статор (корпус);
5 – ділянка вакуумування; 6 – ділянка завантаження; 7 – ділянка стискання;
8 – ділянка вивантаження

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ, СОЦІАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

На основі проведеного аналізу в попередньому розділі виявлено, що на ряду з перевагами кожного виду шприців, також були виявлені характерні недоліки, що суттєво можуть впливати на можливість використання шприца в залежності від потрібної структури вихідного продукту та його якості. Все це зумовлює необхідність модернізації та подальшої розробки конструкції шприца з метою усунення недоліків і покращення техніко-економічних показників.

В шприцах, які мають витіснювач у вигляді поршня, фарш рівномірно стискається по всьому перерізу циліндра, завдяки чому сік з сировини майже не віджимається, подача фаршу здійснюється при постійному тиску, можливість утворення пустот у фарші, які заповнені повітрям, порівняно невелика. Проте недолік шприців періодичної дії – це тривалість таких періодів, як завантаження і формування, які можуть бути приблизно рівними.

Шприци з пневматичним приводом є досить простими, але потребують постійного забезпечення стисненим повітрям, а це означає - додаткового оснащення компресорною станцією. В шприцах з об'ємом до 12 л використовують ручні приводи. Вони призначені для підприємств громадського харчування.

Шприци безперервної дії мають значно вищу продуктивність, ніж шприци періодичної дії, оскільки процес завантаження не потребує призупинення їх роботи, тому можна легко пристосувати їх для безперервно - потокової організації виробничого процесу.

Безперервнодіючим шприцем являється роторний вакуумний шприц, його роторний механізм подачі фаршу забезпечує щадливіше наповнення продукту, дозволяє отримати рівномірну структуру ковбас на зрізі. Але при цьому суттєвий недолік таких конструкцій є в складності конструкції і неякісній деаерації фаршу, що потребує застосування вакуумних кутерів та фаршмішалок.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			Техніко-економічне, соціальне обґрунтування	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	2
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

Шестеренчаті витискувачі поділяються на дві основні групи: із зовнішнім та внутрішнім зачепленням. На відміну від попередньо розглянутих конструкцій витискувачів, вони досить рідко використовуються при виробництві ковбасних виробів, частіше використовуються при формуванні напівфабрикатів.

Шприци з шнековим нагнітанням набули використання при виробництві варених і інших видів ковбас. Вони забезпечують безперервність в роботі, є універсальні по продукції, але мають вплив на вихідні властивості фаршів. Використовують витискувачі з одним та двома шнеками. Одношнекові простіші за конструкцією, але мають цілий ряд недоліків. В циліндрі фарш переміщується не тільки в осьовому напрямі, але також частково обертається разом з шнеком, що призводить до небажаного перетирання та перерозподілу по об'єму фаршу компонентів. На виході з витискувача також спостерігається пульсація фаршу. Зазначені недоліки менше відчутні в двохшнекових (двогвинтових) витискувачах.

Вакуумний шприц Nava набув значного використання. Він забезпечує безперервність в роботі, є універсальним по продукції, але створює деякий вплив на вихідні властивості фаршу.

Оптимальна довжина корпусу витискувача, і в свою чергу - шнеків, забезпечує кращу продуктивність і зменшення енерговитрат.

Конструкція шприца полегшує обслуговування, забезпечує можливість швидкого розбирання та збирання робочих деталей, очистки й промивання всіх поверхонь, що контактують з фаршом. Простота в обслуговуванні зменшує витрати часу при експлуатації.

З метою механізації процесу перекручування ковбасних виробів шнековий шприц Nava додатково може комплектуватися приставкою, яка дає можливість інтенсифікувати процес виробництва та поліпшити умови праці і значно підвищити якість готової продукції.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВХІДНОГО МАТЕРІАЛУ І ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

У виробництві ковбас уникають жирного м'яса рогатої худоби, використовуючи м'ясо маложирне, а для забезпечення необхідної жирності готового продукту використовують зовнішній жир свиней (шпик).

Головним видом сировини для ковбасних виробів є м'ясо яловиче, яке додають як зв'язувальний компонент, забезпечуючи суцільну монолітну структуру фаршу. Гарним для ковбасних виробів є м'ясо, яке містить більше 20% білків і не більше 3...4 % жиру, тобто м'ясо низьких категорій вгодованості тварин. Для напівкопчених і копчених ковбас використовують м'ясо дорослої худоби, для сосисок і сардельок – м'ясо молодих тварин. При виробництві ковбас використовують м'ясо свиней з різним вмістом жиру. Баранину використовують тільки для виготовлення баранячих ковбас. Для виробництва ковбасних виробів використовують також м'ясо курей, гусей, кролів, кіз, конину. Субпродукти використовують у парному, охолодженому та мороженому вигляді.

У ковбасному виробництві використовують й інші харчові продукти, наприклад, молоко, вершкове масло, яйця, плавлений сир, які додають у фарш для підвищення харчової цінності ковбасних виробів. Для збільшення в'язкості фаршу до деяких видів ковбас додають крохмаль, фосфати, пшеничну муку. Для надання ковбасам своєрідного смаку та аромату додають прянощі і приправи: перець, цибулю, часник, коріандр, кардамон, мускатний горіх, аніс, тмін тощо. Під час виготовлення деяких видів сирокочених і сиров'ялених ковбас для надання специфічного аромату поряд із прянощами використовують вина і коньяки.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			3. Характеристика вхідного матеріалу і готової продукції	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	3
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

На рисунку 3.2. наведена машинно-апаратна схема лінії виробництва ковбас досить широкого асортименту.

М'ясо в тушах і напівтушах надходить у холодильник, де зберігається. При необхідності, воно потрапляє у камеру дефростації 1 на розморожування, звідки в охоложеному стані надходить на переробку. Підвісним шляхом туші та напівтуші подаються на зважування для контролю кількості оброблюваної сировини а потім здійснюється їх розділення, яке відбувається безпосередньо на монорейковому шляху.

Яловичину розділяють, здебільшого, на 8 частин – шия, вирізка, лопатка, спинно-реброва частина, грудинка, крижова частина, філе, задня ніжка. Свинячі напівтуші розділяють на 5 складових – лопатка, корейка, грудинка, шия та окіст.

Потім виконується обвалювання а також жилування м'яса на конвеєрному столі 2. На цьому ж етапі виконується і сортування м'яса. М'ясо поділяють на шматки масою до 1 кг. Після виконання обвалювання та жилування здійснюється попереднє подрібнення м'яса на вовчку 3 та в машині 4 перемішування з засолювальними компонентами. Потім м'ясо у візках 5 надходить на дозрівання у камеру 6. А охолоджений до температури $-1...-3^{\circ}\text{C}$ шпик подрібнюється в шпикорізальній машині 10.

При виробництві одноструктурних ковбасних виробів подрібнену на промисловій м'ясорубці сировину додатково подрібнюють у кутері 7, сюди ж подають дібний лід, отриманий в льодогенераторі 9.

При виробництві структурних ковбасних виробів (виражені шматочки шпику), то подрібнене м'ясо на м'ясорубці чи кутері 7 завантажують разом зі шпиком, подрібненим на шпикорізальній машині 10 до машини перемішування фаршу 11, де відбувається приготування фаршу протягом 10...15 хв.

Після приготування фарш направляють на шприцювання. Формування ковбасних виробів виконують вакуумним шприцом 12, який працює в комплекті з кліпсатором 13, що закриває кінці наповнених ковбасних батонів

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

алюмінієвими скріпками і встановлює петлю для навішування. Отримані батони ковбаси або сосиски та сардельки надходять на рами 14, які у свою чергу, а далі транспортуються в універсальну термокамеру 16 для термічного оброблення. В залежності від типу ковбасних виробів виготовляється, підбирається доцільний режим термооброблення. Після термічного оброблення ковбасні вироби подаються на охолодження в камеру інтенсивного охолодження 17 для зниження температури, а далі в камеру готової продукції 18 на зберігання.

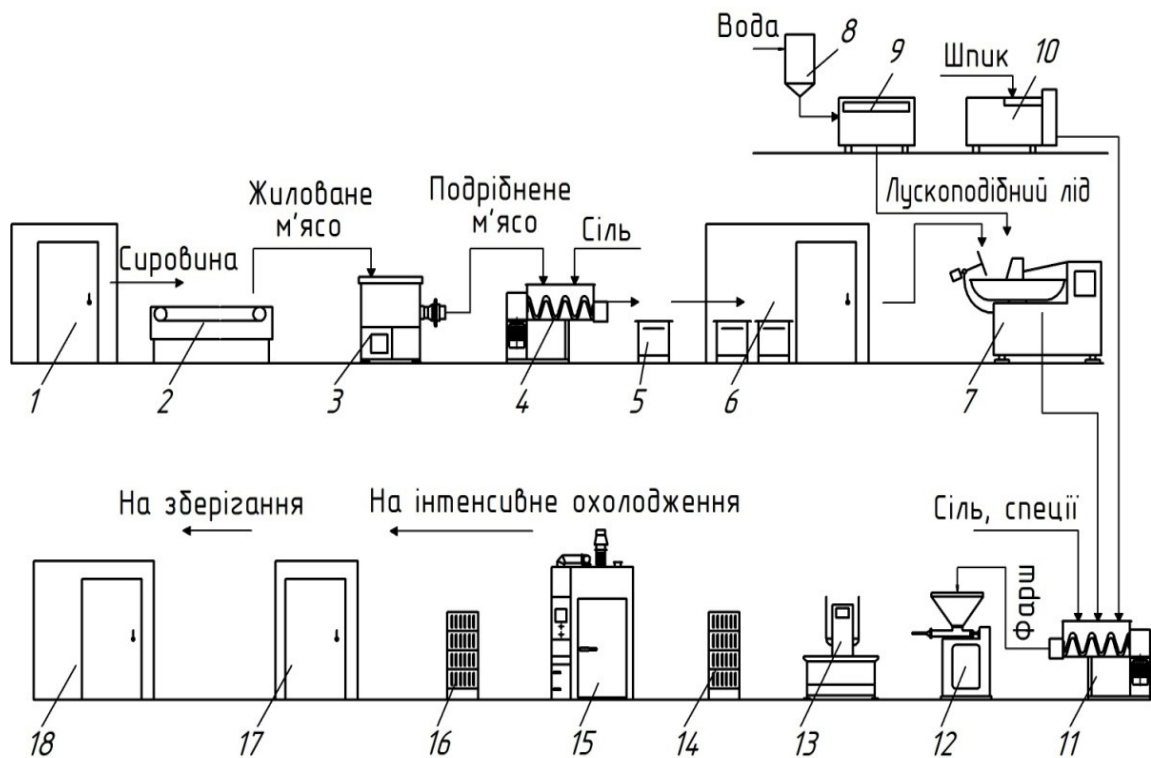


Рис.3.1. Машинно-апаратна схема лінії

для виробництва ковбасних виробів:

- 1 – камера для дефростації замороженого м'яса; 2 – конвеєр обвалювання та жилювання м'яса ; 3 – вовчок; 4 – фаршемішалка; 5 – візок для м'яса;
 6 – камера для дозрівання; 7 – кутер; 8 – місткість для води;
 9 – льодогенератор; 10 – шпикорізальна машина; 11 – машина для перемішування фаршу; 12 – шприц шнековий універсальний вакуумний;
 13 – кліпсатор; 14, 16 – технологічні рами; 15 – термокамера універсальна;
 17 – камера охолодження; 18 – камера для зберігання готової продукції

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. УСТРІЙ ТА РОБОТА ОБЛАДНАННЯ. ОПИС ЗАПРОПОНОВАНОГО ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ

4.1. Устрій та робота обладнання.

Двошнековий універсальний вакуумний шприц Nava застосовується для виробництва будь-яких видів ковбасних виробів.

Він складається з зварного корпусу 1 (рис. 4.1.), що виконаний із металевого листа обшитого навколо каркасу. Корпус 1 за допомогою регулювальних стійок 9 встановлюється на чистій підлозі.

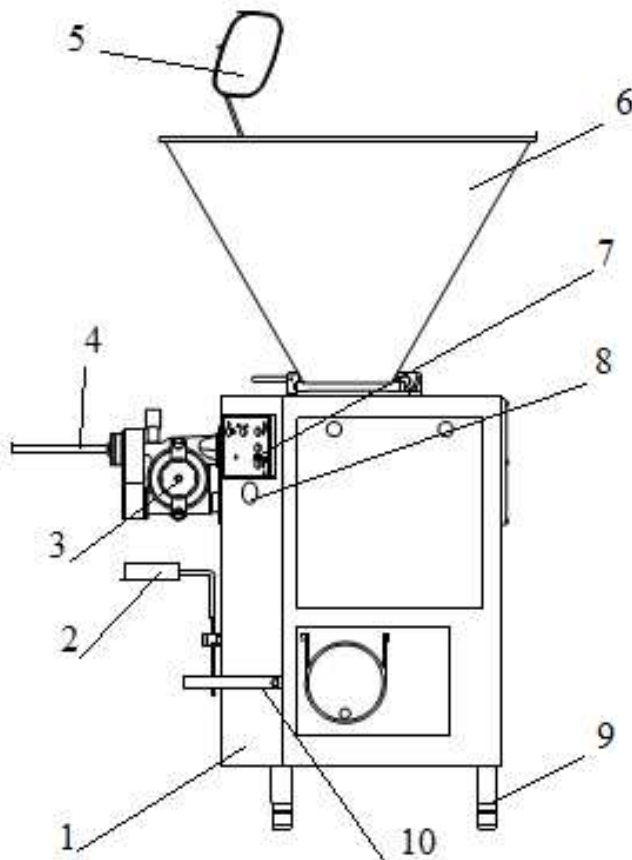


Рис. 4.1. Шприц вакуумний двошнековий універсальний Nava:

- 1 – корпус; 2 – важіль; 3 – дозатор-перекрутник; 4 – цівка; 5 – дзеркало;
6 – бункер; 7 – панель управління; 8 – вакуумметр; 9 – регульовані опори;
10 – відкидна площадка

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			4.Устрій та робота обладнання. Опис запропонованого технічного рішення.	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	7
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

У верхній частині знаходиться конічний бункер 6, куди завантажуються фарш. До корпусу приєднаний дозатор-перекрутник 3. Важіль управління 2 слугує для вмикання і вимикання приводного двигуна шнеків і дозатора-перекрутника. Також на лицевій частині корпусу розміщена панель управління 7 і вакуумметр 8, за показами якого перевіряють герметичність системи та степінь вакууму. Збоку розташований фаршезбірник, з якого видаляють часточки фаршу, що всмоктуються вакуумною системою. Фаршезбірник призначений для запобігання попадання фаршу в компресор.

На рис. 4.2. наведено дозувальний пристрій шприца.

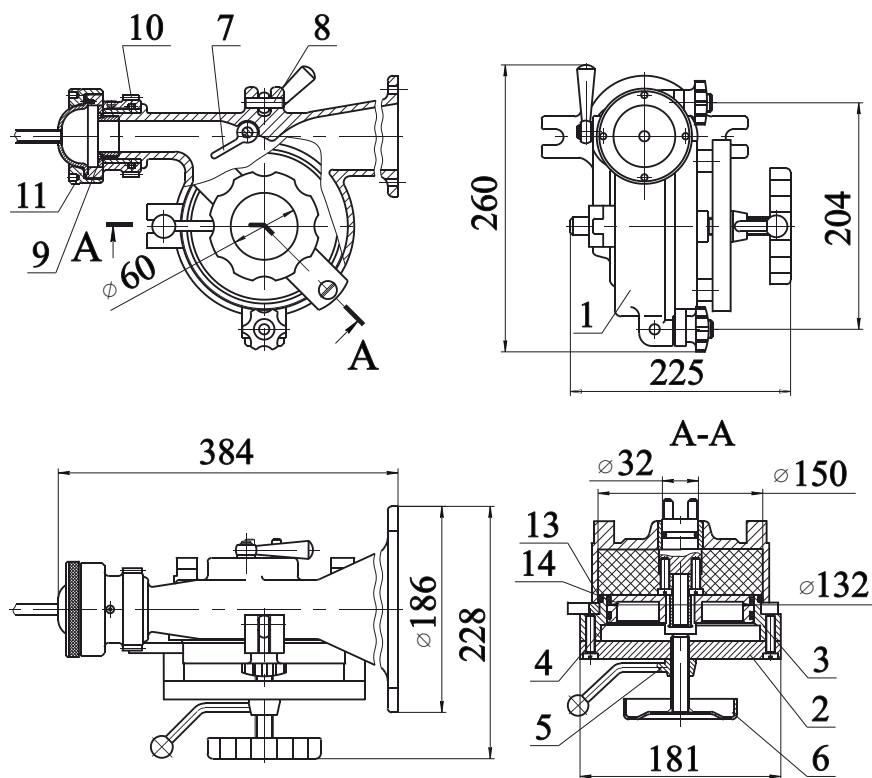


Рис. 4.2. Дозувальний пристрій шприца:

- 1 – корпус; 2 – кришка; 3 – стакан; 4 – рухомий диск; 5 – контргайка;
6 – гвинт; 7 – прапорець; 8 – вісь; 9 – втулка; 10 – шестерня; 11 – гайка
кріплення цівки; 12 – пружина; 13 – ущільнення; 14 – гвинт

Для безперервної подачі продукції машина може бути переналаджена шляхом демонтажу дозувально-перекручувального пристрою, встановленням подовжувача корпусу і довгих шнеків, фланця з притисною гайкою і відповідною цівкою.

						Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			2

При безперервній подачі продукції принцип роботи вакуумного шприца такий самий, як і при основному виконанні, з тією лише різницею, що фаршева маса подається шнеками в оболонку плавно, без зупинок та перекручувань, а проміжний вал, що закривається кришкою 5, обертається вхолосту. Частота обертання електродвигуна змінюється за допомогою перемикача у відповідності з діаметром оболонки.

Шприц використовують для наповнення фаршем оболонок при виробництві різних видів ковбасних виробів (напівкопчених, варених, сардельок і сосисок), він може працювати як окремо, так і агрегатуватися разом з кліпсаторами.

Перед початком роботи шприца перевіряють: правильність зачеплення ланцюгових передач; наявність мастила у роздаточному редукторі та маслянках; відсутність сторонніх предметів у фаршевому бункері; взаємодію всіх передач шляхом їх прокручування вручну. Подавальні шнеки повинні обертатися назустріч один одному. Зовнішню поверхню вала наповнювальної трубки та внутрішню поверхню втулки змащують харчовим жиром.

Під час випробовування вакуумного шприца на холостому ходу всі механізми повинні працювати без посиленних вібрацій і поштовхів, плавно, нагрівання підшипникових опор не повинно перевищувати 50°C.

Для переналагодження вакуумного шнекового шприца для безперервної подачі спочатку вимикають центральний вимикач, послаблюють та відкидають гвинти на фланці шнекового корпуса, послаблюють відповідну гайку та знімають дозувально-перекручувальний пристрій. Поворотом штифтового затвору послаблюють подаючі шнеки на редукторі та виймають їх з корпуса. При цьому необхідне ретельне очищення всього робочого простору вакуумного шприца, у тому числі дозувально-перекручувального пристрою, а також вакуумної системи. Далі вкладають шнеки, фіксують їх на валах роздавального редуктора за допомогою штифтового затвору, прикладають до корпуса ущільнення та болтами закріплюють фланець.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На фланець за допомогою гайки закріплюють наповнювальну трубку відповідного діаметра.

Ввімкненням центрального вимикача та перемикача швидкості на частоту обертання електродвигуна 1400 об/хв., шприц підготовлено до роботи.

Після завантаження конічного бункера 6 фаршем, натискають кнопку пуску на панелі управління 7. При цьому щільно закривають вихідний отвір цівки 4 з метою подальшого наповнення фаршевою масою робочого простору корпусу і порожнини наповнювальної цівки. За допомогою важеля 2 вмикають привод робочих шнеків і компресора. Як тільки фарш заповнює робочий простір, важіль відпускають. Потім надягають оболонку на цівку і знову натискають важіль. У результаті розрідження фарш через завантажувальний отвір бункера надходить на нагнітальні шнеки, обертаючись зі швидкістю 200 об/хв, вони подають фарш в простір дозатора, де за допомогою рухомого дозувального диску, що притискається гвинтом, регулюється величина порції продукту, а за рахунок з'єднання робочого кулачка із черв'ячним колесом перекутка кулачок робить 1 оберт і нагнітає фаршу цівку. А прапорцець повторює контури кулачка і слугує для очищення останнього від часточок фаршу. Тобто, порція (доза) складається з основного потоку, який захоплюється кулачком та додаткового, який регулюється обертовим диском.

Технічна характеристика шприца вакуумного Nava

Продуктивність шприца, кг/год	410
Діаметри цівок, мм	12...22;25...40
Об'єм бункера, л	250
Габаритні розміри шприца, мм	
довжина	600
ширина	900
висота	1935

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нето маса, кг	500
Компресор:	
продуктивність, м ³ /год	8...10
частота обертання, об/хв	1400
Електродвигун:	
тип двигуна	4 AR 112
потужність, кВт	1,5...2,2
частота обертання вала, об/хв	900...1400

4.2. Опис запропонованого технічного рішення

Найбільш важливим питанням для шприца є точність дозування фаршута періодичність запусків приводу нагнітача в процесі формування сосисок в полімерну оболонку. Вузол формування та шнековий витискувач приводяться в рух від одного двовісного електродвигуна.

Запропоновано модернізацію приводного механізму, яка полягає в заміні двох окремих приводів для шнеків, перекутка і компресора (що працює за зворотнім циклом в якості вакуум-насоса) на один електродвигун з двома вихідними валами, і пасової передачі приводу компресора на ланцюгову. Відповідно забезпечується приведення в рух від одного двигуна через два вихідних вали всіх механізмів шприца (з одного валу через ланцюгову передачу і редуктор - шнеки; з іншого валу через дворядний ланцюг до валу, який, в свою чергу, передає рух на вал черв'яка перекутка; а через однорядний ланцюг приводиться в рух компресор) (рис. 4.3).

Величина шуму при цьому значно не зміниться, а надійність приводу покращиться. Компресор являє собою поршневий насос, який відкачує повітря з зони завантаження, завдяки цьому фарш виходить зі шприца без пустот та повітряних включень.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

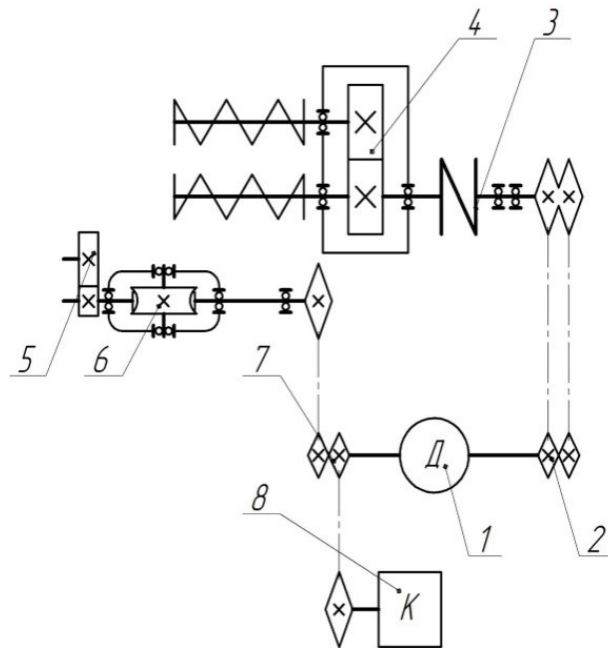


Рис. 4.3. Схема приводу:

1 – двигун; 2 – ланцюгова передача двохрядна; 3 – муфта; 4 – роздаточний механізм; 5 – передача зубчаста; 6 – редуктор черв’ячний; 7 – ланцюгова передача; 8 – компресор (виконує функцію вакуум насоса – зворотня робота)

З метою механізації процесу перекручування сосисок в штучній оболонці, шприц Nava додатково комплектується спецприставкою, що дає можливість інтенсифікувати процес формування, поліпшити умови праці та підвищити якість продукції, що випускається.

Формування сосисок відбувається за рахунок приставки, яка складається із вісі, до якої кріпиться направляюча з роликами, які закріплені рухомо. Перед роликами розташований патрон в корпусі, що обертається. Він з’єднується з фланцем зубчастої шестерні та таким чином приводиться в обертання. Черв’ячне колесо приводить в рух кулачок, що постійно витискує фарш до виходу трубки, а шестерні перекрутчика приводять в обертовий рух корпус із патроном, який перекручує оболонку та відділяє один виріб від іншого.

Друга складова модернізації вакуумного шприца являє собою удосконалення вузла формування сосисок і сардельок. Суть модернізації вузла полягає у змінненні

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конструкції приставки (підтримуючого пристрою), яка механізує перекручування оболонки та формування окремих виробів (рис. 4.4.).

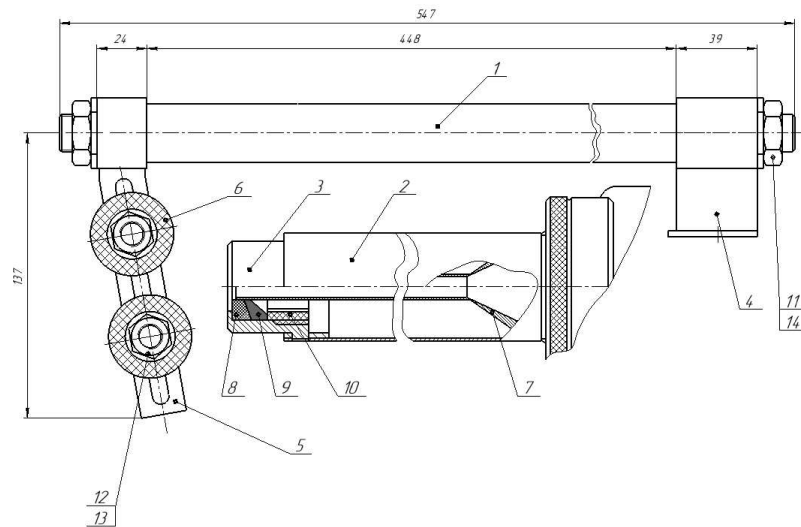


Рис. 4.4. Модернізована конструкція приставки (підтримуючого пристрою) для формування сосисок та сардельок

Формування ковбасного виробу відбувається за рахунок спільної роботи дозатора, перекрутчика і приставки, що складається із штанги, до якої кріпиться направляюча з роликами, що закріплені рухомо. Перед роликами розташований патрон в обертовому корпусі, що з'єднується з фланцем зубчастої шестерні і таким чином приводиться в обертання. Черв'ячне колесо дозатора приводить в рух дозуючий диск, який постійно витискує фарш до виходу цівки, а шестерні перекрутчика приводять в обертовий рух корпус із патроном, який перекручує оболонку і забезпечує відділення одного виробу від іншого.

В конструкції підтримуючого пристрою передбачено зміну кута нахилу підтримуючих роликів (з вертикального положення тримача – на кут 18°), що дозволило врахувати дію маси кожної одиниці продукту, які виходять з патрона і прогинаючись на певний кут діють на ролики. Це відповідно дозволило підвищити якість формування сосисок та сардельок і покращити умови праці обслуговуючого персоналу.

										Арк.
										7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5. ВИБІР КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Підприємства м'ясної галузі оснащуються обладнанням, виготовленим з високолегованих сталей, алюмінієвих, мідних та інших сплавів. Високолеговані сталі інертні до більшості харчових матеріалів, мають високу міцність та зносостійкість. В харчовому машинобудуванні використовують сталі мартенситного, мартенситно-феритного, аустенітно-мартенситного класів. Досить важливими є аустенітні сталі, леговані нікелем та хромом. Для них характерні гарні механічні властивості, підвищена стійкість до корозії, відсутність пор на полірованій поверхні.

Ці сталі використовують у м'ясопереробній галузі, з яких виготовляються теплові апарати, місткості, мішалки; застосовуються для виготовлення обладнання для збереження та стерилізації продукції, сепараторів, теплообмінників. Високу стійкість до ерозії та корозії мають аустенітні чавуни, які використовуються для виготовлення фільтрів, насосів, вентилів, тощо. Алюміній, що використовується для виготовлення апаратів, які контактують з харчовим середовищем, не повинен практично включати домішки (алюміній особливої чистоти).

У якості корозійно стійкого металу застосовують олово. Для виготовлення трубопроводів, насосів, клапанів, пресів використовують титан та його сплави, стійкість яких до харчових середовищ досить часто вища, ніж стійкість високолегованих сталей.

У вакуумного шприца Nava корпус являє собою самонесучу конструкцію, яка виготовлена з високоякісного сталевого листа, що витримує всі навантаження в ході експлуатації статичні та динамічні навантаження. Несучу частину машини утворює станина, в якій знаходиться привод, вакуумний насос.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			5. Вибір конструкційних матеріалів	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	2
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

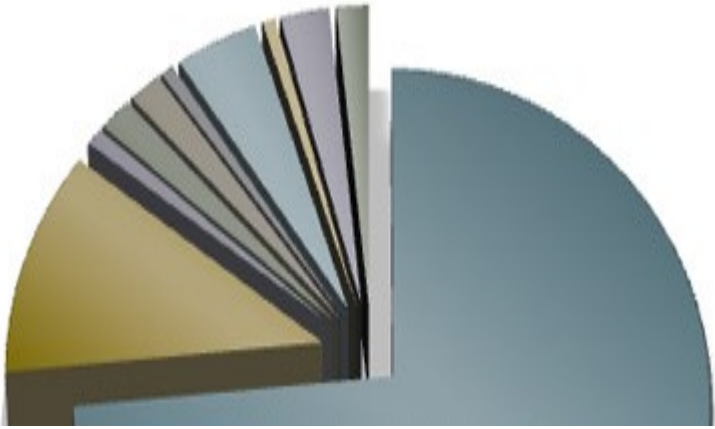
Двошнековий вакуумний шприц Nava виготовлений переважно з харчової нержавіючої сталі AISI 304, яка забезпечує дотримання високих вимог по гігієні при роботі з обладнанням. Герметичність виконання і полірована округла поверхня запобігає утворенню місць концентрації бактерій і дозволяють дотримуватись простого та швидкого очищення.

Сталь AISI 304 є аустенітною сталлю з низьким вмістом вуглецю(таблиця5.1).В Україні її аналогом є сталь марки 08Х18Н10. Нержавіюча сталь марки AISI 304 витримує короточасне підняття температури до 900 градусів за Цельсієм,є кислотостійкою. Завдяки своїй структурі і способу оброблення сталь AISI 304 не притягує намагнічені часточки стороннього металу, гарантуючи оптимальну чистоту поверхні. Вона також відноситься до харчової нержавійки, тобто відрізняється високою екологічністю.

Таблиця5.1.

Хімічний склад сталі AISI 304

Хімічний склад в % сталі AISI 304 (аналог 08Х18Н10)	
C	до 0,8
Si	до 0,8
Mn	до 0,2
Ni	9 - 11
S	до 0,02
P	до 0,035
Cr	17 - 19
Ti	до 0,5
Cu	до 0,3
Fe	~69



					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

6. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

6.1. Технологічний розрахунок

Виходячи із заданої масової продуктивності вакуумного шприца $Q=410$ кг/год та прийнятих рішень по конструкції шнеків, визначаємо кінематичні та силові характеристики приводу.

Визначимо частоту обертання шнеків n , через формулу продуктивності шнека (масової):

$$Q = \lambda \frac{15 \cdot \pi}{\cos \alpha} \cdot (D^2 - d^2) \cdot s \cdot K \cdot n \cdot \rho \quad (6.1)$$

Тоді

$$n = \frac{Q \cdot \cos \alpha}{\lambda \cdot 15 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot s \cdot K \cdot \rho} = \frac{410 \cdot \cos 18}{0,55 \cdot 15 \cdot \pi \cdot (0,058^2 - 0,01^2) \cdot 0,04 \cdot 1,075 \cdot 1050} = 200 \text{об/хв}$$

де $Q=410$ кг/год - продуктивність вакуумного шнекового шприца;

$\rho=1050$ кг/м³ - густина фаршевої маси;

$K=1,075$ - коефіцієнт збільшення ширини впадин;

$s=0,04$ м - крок гвинтової лінії шнека;

$D=0,058$ м - діаметр робочої частини шнека (зовнішній);

$d=0,01$ м - внутрішній діаметр для робочої частини шнека;

$\alpha=18^\circ$ - кут підйому гвинтової лінії для шнека;

$\lambda=0,5 - 0,65$ - коефіцієнт подачі фаршевої маси.

Визначаємо об'ємну продуктивність шнека:

$$M = f v, \text{ м}^3/\text{сек} \quad (6.2)$$

де f - площа вільного проходження фаршу через витискувач, м²;

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			6.Розрахункова частина	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	12
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

v_0 – дійсна швидкість осьового зміщення фаршу, м/с., причому

$$v_0 = \varphi\psi v_1 0,5 * 0,3 * 1 = 0,15, \text{ м/с} \quad (6.3)$$

де φ – коефіцієнт, який враховує перепуск фаршу через нещільності ($\varphi=0,5$);

ψ – коефіцієнт, який враховує відставання фаршевої маси від максимально можливої швидкості v_1 , що створюється гвинтами (шнеками) ($\psi = 0,3$);

Аналіз конструкції і процесу роботи двогвинтових витискачів фаршу дає можливість припустити, що оптимальне значення

$$f = (1,3 \div 1,4) \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) f = 1,4 * \frac{3,14}{4} * (58^2 - 10^2) * 10^{-6} = 0,0036 \text{ м}^2, \quad (6.4)$$

тут D, d – відповідно зовнішній та внутрішній діаметри нарізки гвинта, м;

Отже, можемо розрахувати продуктивність (секундну)

$$M = 0,0036 * 0,15 = 0,00054 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Потужність, яка витрачається витискачем:

$$N_1 = \frac{M p_0 \eta_a}{1000 \eta} = \frac{0,00054 * 0,5 * 1,2 * 10^6}{1000 * 0,25} = 1,296 \approx 1,3, \text{ кВт}, \quad (6.5)$$

де p_0 – тиск напору, який створюється витискачем ($p_0=0,5$ МПа), Па;

η – механічний ККД витискаючого пристрою (для шнекового витискача приймаємо $\eta=0,25$);

η_a – ($\eta_a=1,2$) коефіцієнт запасу потужності;

Продуктивність компресора (вакуум-насосу), що обслуговує витискач:

$$M_B = \beta_0 M 4,63 * 0,00054 = 0,0025 \text{ м}^3/\text{с}; \quad (6.6)$$

де β_0 – коефіцієнт, що показує співвідношення продуктивності вакуумного насосу та продуктивність витискувача, залежить від глибини вакууму (приймаємо $\beta_0=4,63$).

Потужність двигуна приводу, необхідна для роботи вакуум-насосу:

$$N_2 = \frac{1,2 A M_B}{1000 \eta} = \frac{1,2 * 45000 * 0,0025}{1000 * 0,8} = 0,17 \text{ кВт}; \quad (6.7)$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужність, яка витрачається на перекручування оболонки:

$$N_3 = (0,4 \div 0,6)N_1 = 0,5 * 1,3 = 0,65\text{кВт}; \quad (6.8)$$

Загальна потужність, за якою підберемо електродвигун:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 1,3 + 0,17 + 0,65 = 2,12 \text{ кВт}; \quad (6.9)$$

Визначивши загальну потужність приводи з каталогу приймаємо електродвигун марки 4AR112, основні характеристики якого такі: встановлена потужність $N=2,2\text{кВт}$, частота обертання на вихідному валу $n=700 \text{ об/хв}$.

6.2. Кінематичний розрахунок

Складемо кінематичну схему, визначимо загальний ККД та загальне передаточне число приводу, проведемо розбивання загального передаточного числа по окремих ступенях.

Вихідними даними для розрахунку є частота обертання шнеків $n=200\text{об/хв}$ та потужність $N=2,2 \text{ кВт}$ та частота обертання $n=700\text{об/хв}$ підбраного двигуна.

Визначаємо загальне передаточне число приводу шнеків

$$U_{\text{заг}} = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\text{вих}}} = \frac{700}{200} = 3,5 \quad (6.10)$$

де $n_{\text{вих}}$ – частота обертання шнеків, об/хв

Проведемо розбивку передаточного числа складових приводу

$$U_{\text{заг}} = U_{\text{п.м}} \cdot U_{\text{л.п}} \quad (6.11)$$

де $U_{\text{п.м.}} = 1$ – передаточне число роздаточного механізму (редуктора) (оскільки частоти обертання шнеків повинні бути однакові);

$U_{\text{л.п.}}$ – передаточне число для ланцюгової передачі;

Визначимо передаточне число ланцюгової передачі, яке буде становити

$$U_{\text{л.п.}} = 3,5$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо кутову швидкість на валу електродвигуна

$$\omega_1 = \frac{\pi \cdot n_{дв}}{30} = \frac{\pi \cdot 700}{30} = 73,3 \text{ рад/с} \quad (6.12)$$

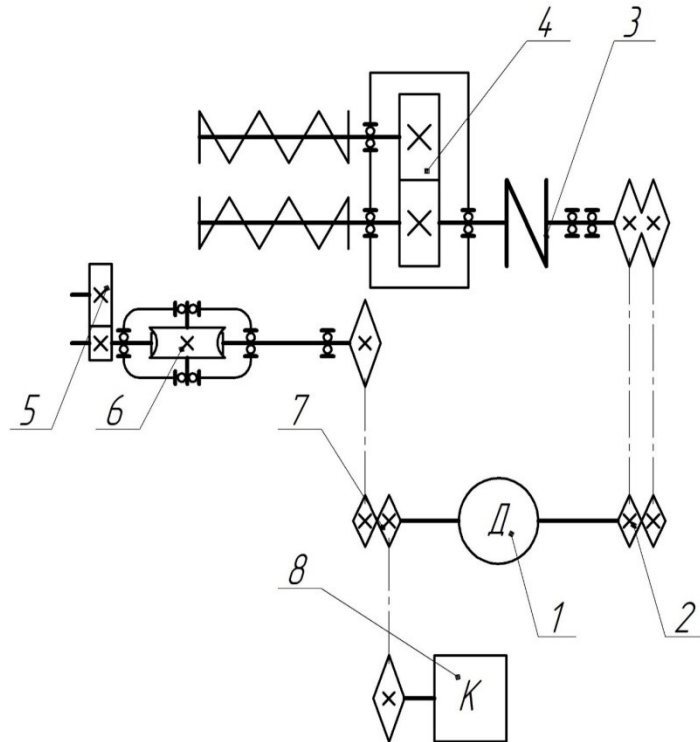


Рис. 6.1. Кінематична схема приводу шприца:

- 1– двигун; 2– ланцюгова передача двохрядна; 3– муфта; 4– роздаточний механізм;
 5– передача зубчаста; 6– редуктор черв'ячний; 7– ланцюгова передача;
 8– компресор (виконує функцію вакуум насоса – зворотня робота)

Визначаємо кутову швидкість на валах кожного з шнеків

$$\omega_2 = \frac{\pi \cdot n_{ш}}{30} = \frac{\pi \cdot 200}{30} = 21 \text{ рад/с} \quad (6.13)$$

Визначаємо потужність на валу ланцюгової передачі (веденому)

$$N_2 = N_1 \cdot \eta_{л.п.} \cdot \eta_{п.п.} = 1,3 \cdot 0,92 \cdot 0,992 = 1,186 \text{ кВт} \quad (6.14)$$

де $\eta_{л.п.} = 0,92$ – ккд. ланцюгової передачі;

$\eta_{п.п.} = 0,992$ - ккд. пари підшипників.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо потужність на валах шнеків

$$N_{ш} = N_2 \cdot \eta_m \cdot \eta_{з.п} = 1,186 \cdot 0,99 \cdot 0,97 = 1,138 \text{ кВт} \quad (6.15)$$

$\eta_m = 0,99$ - к.к.д. муфти;

$\eta_{з.п.} = 0,97$ - к.к.д. закритої зубчатої передачі.

Проведемо розрахунок значення крутного моменту на валу ведучої зірочки ланцюгової передачі

$$T_1 = \frac{N_1}{\omega_1} = \frac{1,3 \cdot 10^3}{73,3} = 17,7 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (6.16)$$

Значення крутного моменту на валу веденої зірочки ланцюгової передачі

$$T_2 = \frac{N_2}{\omega_2} = \frac{1,186 \cdot 10^3}{21} = 51,47 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (6.17)$$

6.3. Конструктивний розрахунок

Розрахуємо ланцюгову передачу з роликівим ланцюгом від двигуна до роздавального механізму за наступними даними: потужність на валу ведучої зірочки $N=1,3 \text{ кВт}$, частота обертання $n=700 \text{ об/хв}$, крутний момент $T_1=17,7 \text{ Н} \cdot \text{м}$, передаточне число $U=3,23$.

Згідно з умовами експлуатації передачі приймаємо:

$K_1 = 1,0$ —характер навантаження спокійний;

$K_2 = 1,25$ —нерухомі опори;

$K_3 = 1$ —з урахуванням залежності $a=(30...50)t$;

$K_4 = 1,25$ —нахил лінії центрів зірочок перпендикулярно до горизонту;

$K_5 = 1,5$ —при крапельному або внутрішньо шарнірному (регулярному) способі змащування;

$K_6 = 1,0$ —при однозмінній тривалості роботи.

Тоді коефіцієнт експлуатації передачі

$$K_e = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 = 1,0 \cdot 1,25 \cdot 1,0 \cdot 1,25 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 2,35 \quad (6.18)$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт $S_t = 0,28$ – для ланцюгів типу 2ПР по ГОСТ 13568 – 75(ст. 42). По табл. 2.26 [7] при $n = 700$ об/хв попередньо вибираємо крок ланцюга $t = 25,4$ мм.

За кроком $t = 25,4$ мм та $n = 700$ об/хв допустимий питомий тиск в шарнірах із таблиці 2.28 [7] приймаємо $[p] = 23,6$ МПа

За табл. 2.25 [7] при передаточному числові передачі $u = 3,5$ приймаємо число зубців ведучої зірочки $z_1 = 24$.

Коефіцієнт, що враховує число рядів ланцюга $K_m = 1,7$ (при числові рядів $z_p = 2$).

Розрахунковий крок ланцюга становить:

$$t = 183 \cdot \sqrt[3]{\frac{N_3 \cdot K_e \cdot 10}{S_t \cdot [p] \cdot z_1 \cdot n_3 \cdot K_m}} = 183 \cdot \sqrt[3]{\frac{1,3 \cdot 2,35 \cdot 10}{0,28 \cdot 23,6 \cdot 24 \cdot 700 \cdot 1,7}} = 9,97 \text{ мм} \quad (6.19)$$

Приймаємо ланцюг типу 2ПР – 12,7 - 3180 з кроком $t = 12,7$ мм ; $Q_p = 31800$ Н ; $S_{on} = 90$ мм²; вага 1 м ланцюга $q = 1,4$ кг. (див. дод., таблиця 6 [7])

Перевіряємо умову $n \leq n_{\max}$. По табл. 2.26 [7] при $t = 12,7$ мм, допустима частота $n_{\max} = 2550$ об/хв, отже умова виконана.

Колова швидкість руху ланцюга:

$$v = \frac{z_1 \cdot n_3 \cdot t}{60 \cdot 1000} = \frac{24 \cdot 700 \cdot 12,7}{60000} = 3,6 \text{ м / с.} \quad (6.20)$$

Колове зусилля, яке передається ланцюгом:

$$F_t = \frac{1000 \cdot N}{v} = \frac{1000 \cdot 1,3}{3,6} = 361 \text{ Н} \quad (6.21)$$

Середній питомий тиск в шарнірах ланцюга буде становити:

$$p = \frac{F_t}{S_{on}} = \frac{361}{90} = 4 \text{ МПа} \quad (6.22)$$

що менше допустимого питомого тиску $[p] = 23,6$ МПа, раніше прийнятого для частоти обертання $n = 700$ об/хв.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо термін роботи ланцюга:

$$T = 5200 \cdot \frac{\Delta t \cdot K_c \cdot \sqrt{z_1} \cdot \sqrt[3]{a_t \cdot u}}{p \sqrt[3]{v} \cdot K_c} = 5200 \cdot \frac{2 \cdot 0,84 \cdot \sqrt{24} \cdot \sqrt[3]{40 \cdot 3,5}}{15,8 \cdot \sqrt[3]{3,6} \cdot 2,35} = 4356 \text{ год} , \quad (6.23)$$

де $\Delta t = 2\%$ —допустиме збільшення кроку ланцюга (ст.43 [7]);

K_c — коефіцієнт змащування ланцюга визначаємо за формулою:

$$K_c = \frac{K_{cn}}{\sqrt{v}} = \frac{1,6}{\sqrt{3,6}} = 0,84; \quad (6.24)$$

тут $k_{cn} = 1,6$ —при консистентному внутрішньо шарнірному змащуванні (через 15 год);

$$a_t = \frac{40t}{t} = 40 - \text{міжосьова відстань, яка виражена в кроках};$$

Розрахунок навантажень ланцюгової передачі

Натяг від провисання веденої вітки від власної ваги:

$$F_f = K_f \cdot q \cdot g \cdot a = 3 \cdot 1,4 \cdot 9,81 \cdot 0,508 = 21 [\text{H}] \quad (6.25)$$

де $K_f = 3$ — коефіцієнт провисання(ст. 41 [7]);

$$a = 40 \cdot t = 40 \cdot 12,7 = 508 \text{ мм} \quad (6.26)$$

Натяг від відцентрових сил при швидкості ланцюга $\leq 12 \text{ м/с}$ не враховується.

Сумарний натяг ведучої ланки передачі:

$$F_{\Sigma B} = F_f + F_t \cdot k_1 = 21 + 361 \cdot 1 = 382 \text{ Н} \quad (6.27)$$

де $k_1 = 1$ — коефіцієнт, який враховує характер навантаження, що передається.

Навантаження, що діє на вали визначимо за формулою:

$$R \cong (1.15 \dots 1.2) \cdot F_t = 1,2 \cdot 361 = 433 \text{ Н} \quad (6.28)$$

Перевіримо ланцюг по запасу міцності $n = \frac{Q_p}{F_{\Sigma B}} = \frac{31800}{382} = 73$, що більше

допустимого $[n] = 7,0$.

Число зубців веденої зірочки визначимо за формулою:

$$z_2 = z_1 \cdot u = 24 \cdot 3,5 = 84 \quad (6.29)$$

Довжина ланцюга, виражена в кроках визначаємо за формулою:

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_t = \frac{2a}{t} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2 \cdot \frac{t}{a} = \frac{2 \cdot 508}{12,7} + \frac{24 + 84}{2} + \left(\frac{84 - 24}{2 \cdot 3,14} \right)^2 \cdot \frac{12,7}{508} = 133,96 \quad (6.30)$$

Кількість ланок ланцюга заокруглюємо до парного числа $L_t=134$, щоб запобігти використанню перехідної з'єднувальної ланки.

Уточнимо міжосьову відстань за формулою:

$$a_p = \frac{t}{4} \cdot \left(L_t - \frac{z_1 + z_2}{2} + \sqrt{\left(L_t - \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2 - 8 \cdot \left(\frac{z_2 - z_1}{2 \cdot \pi} \right)^2} \right) =$$

$$= \frac{12,7}{4} \cdot \left(134 - \frac{24 + 84}{2} + \sqrt{\left(134 - \frac{24 + 84}{2} \right)^2 - 8 \cdot \left(\frac{84 - 24}{2 \cdot 3,14} \right)^2} \right) = 360 \text{ мм} \quad (6.31)$$

Визначимо ділильні діаметри ведучої та веденої зірочок за формулами:

$$d_{d1} = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{z_1}} = \frac{12,7}{\sin \frac{180^\circ}{24}} = 72 \text{ мм} \quad d_{d2} = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{z_2}} = \frac{12,7}{\sin \frac{180^\circ}{84}} = 252 \text{ мм} \quad (6.32)$$

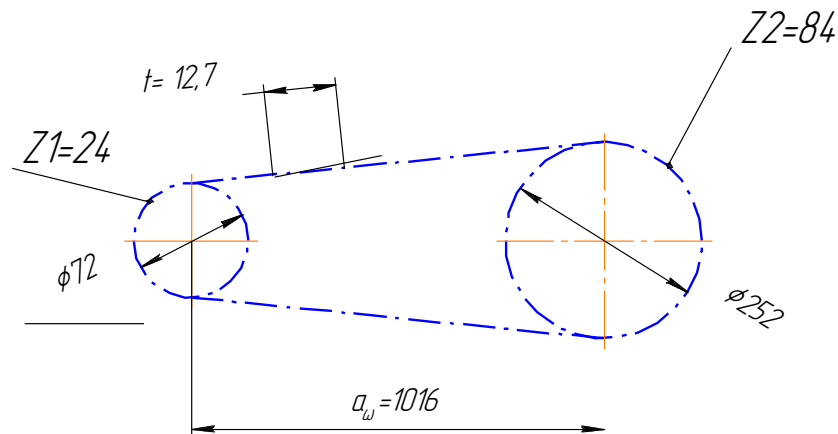


Рис. 6.2. Схема ланцюгової передачі

Розраховуємо параметри роздавального механізму, що являє собою зубчасту передачу з передаточним відношенням $U = 1$, шестерні виготовлені зі сталі 45, термооброблення – покращення $HV_1=HV_2=230$.

Визначаємо допустимі контактні напруження для шестерень

$$[\sigma_{H1}] = [\sigma_{H2}] = \frac{\sigma_{Hlim1}}{S_{H1}} \cdot Z_R \cdot Z_v \quad (6.33)$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де σ_{Hlim1} – границя контактної витривалості для поверхні зубів, що відповідає еквівалентному числу циклів змін напружень

$$\sigma_{Hlim1} = \sigma_{Hlimb1} \cdot K_{HL1}, \quad (6.34)$$

тут $\sigma_{Hlimb1} = 2HB_1 + 70 = 2 \cdot 230 + 70 = 560 \text{ МПа}$ – границя контактної витривалості, що відповідає базовому числу циклів зміни напружень

$K_{HL1} = 0,9$ – коефіцієнт довговічності;

Тоді $\sigma_{Hlim1} = 560 \cdot 0,9 = 504 \text{ МПа}$;

S_{H1} – коефіцієнт безпеки для зубів з односторонньою структурою матеріалу (див.ст.75) [3]: $S_{H1} = 1,1$;

Z_R – коефіцієнт, що враховує шорсткість спряжених поверхонь (таблиця 3.18) [3]: $Z_R = 0,95$

Z_U – коефіцієнт, що враховує колову швидкість див. ст. 75, [3]: $Z_U = 1,0$.

$$\text{Тоді } [\sigma_{H1}] = [\sigma_{H2}] = \frac{509}{1,1} \cdot 0,95 \cdot 1,0 = 440 \text{ МПа}.$$

Допустиме контактне напруження в передачі

$$\sigma_H = 0,45 \cdot ([\sigma_{H1}] + [\sigma_{H2}]) = 396 \text{ МПа} \quad (6.35)$$

Визначимо допустиме напруження згину

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{Flim1}}{S_F} \cdot Y_S \cdot Y_R$$

де σ_{Flim1} – границя витривалості зубців при згині, що відповідає еквівалентному числу циклів зміни напружень (формула 3.52) [3]

$$\sigma_{Flim1} = \sigma_{Flimb1} \cdot K_{FC} \cdot K_{FL1} \quad (6.36)$$

де $\sigma_{Flimb1} = 1,8HB_1 = 1,8 \cdot 230 = 414 \text{ МПа}$ – границя витривалості при згинанні, що відповідає базовому числу циклів змін напружень;

$K_{FC} = 1$ – коефіцієнт, що враховує вплив двохстороннього навантаження, при односторонньому навантаженні;

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{FL1} = 1$ – коефіцієнт довговічності [3]

Отже,

$$\sigma_{Flim1} = 414 \cdot 1 \cdot 1 = 414 \text{ МПа};$$

S_F – коефіцієнт безпеки [3]:

$$S_F = S'_F \cdot S''_F = 1,75 \cdot 1,0 = 1,75 \quad (6.37)$$

де $S'_F = 1,75$ – коефіцієнт, що враховує неоднорідність матеріалу [3],

$S''_F = 1$ – коефіцієнт, що враховує спосіб отримання заготовки та умови експлуатації передачі [3]

Y_S – коефіцієнт, що враховує чутливість матеріалу до концентрації напруг [3]. При проектному розрахунку $Y_S = 1$;

$Y_R = 1$ – коефіцієнт, що враховує шорсткість перехідної поверхні зубця в залежності від методу оброблення [3]. Для зубофрезерування з шорсткістю не більше Rz 40.

Тобто,

$$[\sigma_F] = \frac{414}{1,75} \cdot 1 \cdot 1 = 237 \text{ МПа}$$

Визначимо міжосьову відстань, виходячи з умови контактної міцності зубця

$$a_{\omega} = K_a (U + 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{T \cdot K_{H\beta}}{\Psi_{ba} \cdot [\sigma_H]^2 \cdot U^2}} = 450(1 + 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{25,74 \cdot 1,4}{0,5 \cdot 396^2 \cdot 1^2}} = 69,45 \text{ мм} \quad (6.38)$$

де $K_a = 450$ – коефіцієнт міжосьової відстані для сталевих прямозубих коліс

$U = 1$ – передаточне число;

$T = 51,47/2 \text{ Н}\cdot\text{м}$ – загальний крутний момент, що розподіляється на два шнеки;

$K_{H\beta} = 1,4$ – коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілення навантаження по довжині контактної лінії;

$\Psi_{ba} = 0,5$ – коефіцієнт ширини зубця при симетричному розміщенні опор.

Прийmemo міжосьову відстань $a_{\omega} = 70 \text{ мм}$.

Для забезпечення рівної витривалості зубів на згинання мінімальне значення модуля визначимо з умови витривалості на згинання

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m \geq \frac{K_m \cdot T \cdot (U+1)}{a_w \cdot b \cdot [\sigma_F]} = \frac{6800 \cdot 25,74 \cdot (1+1)}{70 \cdot 35 \cdot 237} = 0,53 \text{ мм} \quad (6.39)$$

де $K_m = 6800$ – коефіцієнт модуля для сталевих прямозубих коліс;

$U = 1$ – передаточне число;

$T = 51,47/2 \text{ Н·м}$ – загальний крутний момент, що розділяється на два шнеки;

$b = \Psi_{ba} \cdot a_w = 0,5 \cdot 70 = 35 \text{ мм}$ – ширина вінця.

Прийmemo модуль зачеплення $m = 1,5$

Визначимо число зубців шестерень

$$z_1 = z_2 = \frac{2 \cdot a_w}{(U+1) \cdot m} = \frac{2 \cdot 70}{(1+1) \cdot 1,5} = 46,6 \quad (6.40)$$

Уточнимо міжосьову відстань

$$a_w = \frac{m \cdot (z_1 + z_2)}{2} = \frac{1,5 \cdot (46,6 + 46,6)}{2} = 69,9 \text{ мм} \quad (6.41)$$

Визначимо геометричні розміри шестерень:

- діаметр ділильний

$$d_1 = d_2 = m \cdot z_1 = 1,5 \cdot 46,6 = 69,9 \text{ мм} \quad (6.42)$$

- діаметр вершин зубів шестерень

$$d_{a1} = d_{a2} = d_1 + 2m = 69,9 + 2 \cdot 1,5 = 72,9 \text{ мм} \quad (6.43)$$

- діаметр западин зубів

$$d_{f1} = d_{f2} = d_1 - 2,5m = 69,9 - 2,5 \cdot 1,5 = 69,15 \text{ мм} \quad (6.44)$$

Визначаємо сили, що діють в зачепленні:

- сила колова

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{d_1} = \frac{2 \cdot 25,74}{69,9 \cdot 10^{-3}} = 736,5 \text{ Н} \quad (6.45)$$

- сила радіальна

$$F_r = F_t \cdot \text{tg} \alpha_w = 736,5 \cdot \text{tg} 20^\circ = 260,8 \text{ Н} \quad (6.47)$$

- сила нормальна (повне зусилля в зачепленні)

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

$$F_n = \frac{F_r}{\cos \alpha_o} = \frac{268}{\cos 20^\circ} = 285 \text{Н} \quad (6.48)$$

Проведемо перевірочний розрахунок зачеплення на контактну витривалість

$$\sigma_H = Z_E \cdot Z_\varepsilon \cdot Z_H \cdot \sqrt[3]{\frac{F_t \cdot K_{HL} \cdot (U+1)}{d_1 \cdot b \cdot U}} \leq [\sigma_H], \text{МПа} \quad (6.49)$$

$Z_E=190 \text{ МПа}^{1/2}$ – коефіцієнт, який враховує механічні властивості матеріалу (сталі) спряжених зубчатих коліс;

$Z_\varepsilon = \sqrt{(4-\varepsilon)/3} = \sqrt{(4-1,75)/3} = 0,75$ – коефіцієнт, який враховує сумарну довжину контактних ліній;

де ε – коефіцієнт торцевого перекриття:

$$\varepsilon \approx \left[1,88 - 3,2(1/z_1 + 1/z_2) \cos \beta \right] \approx \left[1,88 - 3,2(1/46,6 + 1/46,6) \cos 0^\circ \right] - 1,75 \quad (6.50)$$

$Z_H=2,49$ – коефіцієнт, що враховує форму спряжених поверхонь зубів в полюсі зачеплення;

K_H – коефіцієнт навантаження;

$$K_H = K_{Hv} \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\alpha} = 1,06 \cdot 1,02 \cdot 1,1 = 1,18 \quad (6.51)$$

де $K_{Hv}=1,06$ – коефіцієнт, що враховує динамічне навантаження, яке виникає в зачепленні;

$K_{H\beta}=1,02$ – коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілення навантаження по довжині контактних ліній;

$K_{H\alpha} = 1,1$ – коефіцієнт, який враховує розподілення навантаження між зубами.

Тоді

$$\sigma_H = 190 \cdot 0,75 \cdot 2,49 \cdot \sqrt[3]{\frac{736,5 \cdot 1,18 \cdot (1+1)}{69,9 \cdot 35 \cdot 1}} = 317 \text{МПа} \leq [\sigma_H]$$

Оскільки умова виконується, тобто контактні напруження, що виникають в передачі не перевищують допустимі.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

7. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОКРЕМОЇ ДЕТАЛІ

7.1. Визначення величин загальних припусків

Припуски (при виготовленні деталі «патрон» для приставки шприца) на підрізання торців становлять $2 \times 2 = 4$ мм. Отже, заготовка з прокату є стержнем $\varnothing 50$ і довжиною $L = 43$ мм.

Розрахунок загального припуску заготовки проводити не будемо, оскільки заданий розмір $\varnothing 50$ з квалітетом точності 12 іде як вихідний розмір прокату та не потребує додаткових операцій, тому проведемо розрахунок припуску за найточнішим зовнішнім розміром $\varnothing 44h9$ на довжині $L = 31$ мм.

Спосіб установки — в трьохкулачковому патроні. Сумарна величини R_z і $T(h)$, яка характеризує якість поверхні заготовки прокату, складає 200 мкм і 300 мкм (табл. Д.3.1), [7].

Просторове відхилення — результат короблення прокату. Гранична величина короблення $\Delta_K = 0,8$ мкм/мм (табл. Д.3.3), що на довжині $L = 31$ мм дає загальну величину короблення $(\Delta)\rho = \Delta_K \cdot L = 0,8 \cdot 31 = 25$ мкм.

Величина залишкової просторової похибки

$$(\Delta_{зал})\rho_{зал} = K_y \cdot \rho_{заг} (\Delta_{заг}).$$

Значення коефіцієнта K_y визначаються за табл. Д.3.4.

Після чорнового точіння $\rho_{чорн} (\Delta_{чорн}) = 0,06 \cdot \rho_{заг} (\Delta_{заг}) = 0,06 \cdot 25 = 1,5$ мкм.

Після напівчистового точіння $\rho_{напівчист} (\Delta_{напівчист}) = 0,05 \cdot \rho_{заг} (\Delta_{заг}) = 0,05 \cdot 25 = 1,25$ мкм.

Після чистового точіння $\rho_{чистн} (\Delta_{чистн}) = 0,04 \cdot \rho_{заг} (\Delta_{заг}) = 0,04 \cdot 25 = 1,0$ мкм.

Похибка базування в патроні $\varepsilon_s = 70$.

Величина розрахункового припуску визначається за формулою:

$$2Z_{\min} = 2 \left(R_{Z_{i-1}} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{\Delta_{i-1}}^2 + \varepsilon_i^2} \right).$$

Значення $2 Z_{\min}$ за операціями (переходам) оброблення складає:

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			7.Технологія виготовлення окремої деталі	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	22
Консульт.		Чепелюк О.М.				ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Зав.		Гавва О.М.						

- точіння чорнове: $2Z_{\min} = 2\left(200 + 300 + \sqrt{25^2 + 70^2}\right) = 2 \cdot 574$ мкм;
- точіння напівчистове: $2Z_{\min} = 2\left(50 + 50 + \sqrt{1,5^2 + 70^2}\right) = 2 \cdot 170$ мкм.
- точіння чистове: $2Z_{\min} = 2\left(30 + 50 + \sqrt{1,0^2 + 70^2}\right) = 2 \cdot 150$ мкм.

Розрахунковий розмір d_p заповнюємо починаючи з останнього (в даному випадку із креслення) розміру послідовним відніманням розрахункового мінімального припуску кожного технологічного переходу.

Таким чином, маючи розрахунковий розмір (із креслення), після останнього переходу (в нашому випадку чистового точіння $\varnothing 44-0,062 = 43,938$ мм) для решти переходів механічного оброблення отримуємо:

- точіння чистове— $43,938 + 0,3 = 44,238$ мм;
- точіння напівчистове— $44,238 + 0,34 = 44,578$ мм;
- точіння чорнове— $44,578 + 1,148 = 45,726$ мм;

Номінальний (розрахунковий) операційний припуск

$$Z_{i\text{ ном}} = Z_{i\text{ мин}} + TA_{i-1},$$

де TA_{i-1} —допуск на оброблення заготовки на попередній операції.

Тоді розрахункові (номінальні) припуски на:

- 1) точіння чистове— $2Z_{\text{ном.точ.чист}} = 0,3 + 0,062 = 0,362$ мм;
- 2) точіння напівчистове— $2Z_{\text{ном.точ.чист}} = 0,34 + 0,16 = 0,5$ мм;
- 3) точіння чорнове— $2Z_{\text{ном.точ.чорн}} = 1,148 + 0,25 = 1,398$ мм

Загальний номінальний припуск 2,26 мм.

Значення допуску TA_{i-1} кожного переходу приймають за табл. Д.1.1 у відповідності з квалітетом того чи іншого виду оброблення. Так, для чистового точіння значення допуску складає 62мкм оскільки 9 квалітет точності; для напівчистового $TA = 160$ мкм – 11 квалітет ; для чорнового точіння $TA = 250$ мкм– 12 квалітет;

Розрахунковий (номінальний) розмір $d_{\text{ном. заг.}} = 44 + 2,26 = 46,26$ мм.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.2. Технологічний маршрут виготовлення деталі «Патрон»

Технологічний маршрут Таблиця 7.1.

№	Назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент оброблюваний, контрольний
1	2	3
10	Заготівельна (УЗЗ)	Верстат відрізний
10.1	Відрізати заготовку з прокату Ø 50, довжиною L=43 мм.	
20	Токарна (УЗЗ)	Токарно - гвинторізний верстат 16К20, 3-бох кулачковий патрон, піноль задньої бабки.
20.1	Торцювати в розмір 41 мм. Пов.(1)	Різець підрізний правий Т15К6, В×Н×L=16×25×140мм, α=8°, γ=10°, φ=15° ШЦ1
20.2	Свердлити отв. Ø23 на L=41мм. Пов.(2)	Свердло Ø20, Р6М5, ШЦ1
20.3	Розточити Ø 34,5 під М36на довжину L=39 мм. Пов.(3)	Різець розточний правий для глухих отворів, Т15К6, В×Н×L=16×25×140мм, α=3°, γ=10°, λ=10°
20.4	Розточити Ø 36,7 під проточку на довжину L=4 мм. Пов.(4)	Різець розточний правий для глухих отворів, Т15К6, В×Н×L=16×25×140мм, α=3°, γ=10°, λ=10°
20.5	Точити фаску 1,5x45°. Пов.(5)	Різець прохідний відігнутий правий, Т15К6, В×Н×L=16×25×140мм, α=8°, φ=45°, φ ₁ =45°,λ=10°

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Продовження таблиці 7.1

1	2	3
20.6	Нарізати різьбу М36х1,5 на довжину L=16мм. Пов.(6)	Різець різьбовий Т15К6, $\beta=60^{\circ}, \alpha=3^{\circ}$, В×Н×L=16×25×140мм, ШЦ1, різьбовий калібр
30	Токарна (УЗЗ)	Токарно-гвинторізний верстат 16К20, 3-ьох кулачковий патрон.
30.1	Торцювати в розмір 39 мм. Пов.(7)	Різець підрізний правий Т15К6, В×Н×L=16×25×140мм, $\alpha=8^{\circ}, \gamma=10^{\circ}, \varphi=15^{\circ}$ ШЦ1
30.2	Точити $\varnothing 44h9$ на довжину L=31мм в два проходи. Пов.(8)	Різець прохідний упорний правий Т15К6, В×Н×L=16×25×140мм, $\alpha=7^{\circ}, \gamma=10^{\circ}, \varphi=90^{\circ}$ ШЦ1
30.3	Точити фаску 2х45°. Пов.(9)	Різець прохідний відігнутий правий, Т15К6, В×Н×L=16×25×140мм, $\alpha=8^{\circ}, \varphi=45^{\circ}$, $\varphi_1=45^{\circ}, \lambda=10^{\circ}$
40	Фрезерна (УЗЗ)	Вертикально-фрезерний верстат 6М12П. Лещата. Призма.
40.1	Фрезерувати пов.10	Фасонна фреза $\varnothing 50$, Р6М5, ШЦ1-1
60	Мийна	Машина мийна
60.1	Промити деталь	
70	Слюсарна	Верстак
70.1	Зняти задирки і притупити гострі кромки	
80	Контрольна	Контрольний стіл

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

7.3. Визначення поперційних режимів різання та норм часу

Токарна 20.

Перехід 20.1. Торцювати поверхню 1 заготовки Ø50 на токарно-гвинторізному верстаті 16К20. Припуск на оброблення(на сторону) $z=2$ мм. Матеріал заготовки АД 1.

1. Вибираємо глибину різання, виходячи з виду обробки поверхні, діаметра заготовки припуску на оброблення та інструменту.

Глибина різання при цьому $t = z = 2,0$ мм.

2. По нормативним даним вибираємо подачу в залежності від діаметру заготовки, прийнятої глибини різання, розмірів тіла різця, оброблюваного матеріалу.

При зовнішньому обробленні деталей діаметром до 50мм з глибиною різання до 3мм та перетином тіла різця 16×25мм подача повинна бути в інтервалі $S=0,4...0,7$ мм/об (таблиця Д.1.1). За паспортним даним верстата токарно-гвинторізного верстата 16К20 приймаємо подачу $S_B=0,6$ мм/об, що знаходиться у відповідному інтервалі.

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка визначається по емпіричній формулі:

$$V = \frac{C_v}{T^{0,2} t^{0,15} S^{0,35}};$$

де T – середнє значення періоду стійкості, дискретна величина і можна приймати в межах 60 - 90 хв для різців зі швидкорізальної сталі і 90...120 хв для різця з твердосплавною різальною пластинкою;

C_v – постійна для даних режимів різання (табл. Д.1.4).

$$V = \frac{175}{120^{0,2} 2,0^{0,15} 0,6^{0,35}} = 70 \text{ м / хв}$$

4. Визначаємо розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{заг}} = \frac{1000 \cdot 70}{\pi \cdot 50} = 445 \text{ об / хв}$$

де $D_{заг}$ – діаметр заготовки, м;

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Розрахункова кількість обертів n_p порівнюється з наявними на верстаті значеннями згідно з його паспортними даними. Якщо розрахункова частота не збігається з одним із положень, то для подальших розрахунків приймається те положення коробки швидкостей верстата (n_g), що є найближчим меншим за n_p , тобто повинна витримуватися умова $n_g < n_p$.

Із ряду обертів шпинделя верстату (табл. Д.1.5) вибираємо ближче менше значення $n_g = 500 \text{ об/хв}$

6. За прийнятим значенням n_g визначається фактична швидкість різання:

$$V_\delta = \frac{\pi \cdot D_{\text{заг}} \cdot n_g}{1000} = \frac{\pi \cdot 50 \cdot 500}{1000} = 78 \text{ м / хв}$$

7. Визначаємо розрахункову довжину оброблення:

$$L_p = L_\delta + L_1 + L_2 + L_3;$$

$$L_\delta = \frac{D_{\text{заг}}}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ мм} \text{— довжина оброблюваної поверхні};$$

$L_1 = 2 \text{ мм}$ — величина підведення різця;

$L_2 = t \cdot \text{ctg} \varphi = 2,0 \cdot \text{ctg} 45^\circ = 2,0 \text{ мм}$ — врізання різця в заготовку, мм;

$L_3 = 2 \text{ мм}$ — величина перебігу різця.

$$L_p = 25 + 2 + 2 + 2 = 31 \text{ мм}$$

8. Основний час на виконання переходу $t_{01} = \frac{L_p}{n_g \cdot S_g} = \frac{31}{500 \cdot 0,5} = 0,12 \text{ хв}$

9. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{\text{дон1}} = t_{\text{вст}} + t_{\text{пер}} + t_{\text{зм}} + t_{\text{к}} = 0,17 + 0,6 = 0,23,$$

$t_{\text{вст}} = 0,17 \text{ хв}$ — допоміжний час, пов'язаний з встановленням в патрон без ручної вивірки;

$t_{\text{зм}} = 0 \text{ хв}$ — допоміжний час на заміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_{\text{к}} = 0,6 \text{ хв}$ — допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{\text{пер}} = 0$ — допоміжний час на інші дії під час виконання переходу. Оскільки потреби в зміні інструменту та інших діях немає, тоді $t_3 = 0$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перехід 20.2 Свердлити отвір Ø23 довжиною $l = 39$ мм, пов. 2

1. Визначаємо глибину свердління, виходячи з діаметра сверла:

$$t = \frac{D_{св}}{2} = \frac{23}{2} = 11,5 \text{ мм}$$

2. За нормативними даними вибираємо подачу в залежності від діаметру сверлильного отвору та міцнісних характеристик оброблювального матеріалу. При свердлінні деталей подача повинна бути в інтервалі $S=0,26\dots 0,32$ мм/об. За паспортними даними токарно-гвинторізного верстата приймаємо подачу $S_B=0,3$ мм/об, що знаходиться у відповідному інтервалі.

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка розраховується в залежності від діаметру сверла і його матеріалу, інтервалу подачі та оброблювального матеріалу за емпіричною формулою:

$$V_c = \frac{5 \cdot d_{св}^{0,4}}{T^{0,2} \cdot S^{0,4}} = \frac{5 \cdot 23^{0,4}}{45^{0,2} \cdot 0,3^{0,4}} = 17,4 \text{ м / хв}$$

де $T=45$ хв – середнє значення періоду стійкості сверла (таблиця Д.3.6)

4. Визначаємо розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_e}{\pi \cdot d_{св}} = \frac{1000 \cdot 17,4}{\pi \cdot 23} = 240 \text{ об / хв}$$

5. Із ряду обертів верстату вибираємо ближче значення $n_g=250$ об/хв.

6. Прийняте значення n_g значно не відрізняється від розрахункового, тому фактична швидкість різання така сама.

7. Розрахункова довжина обробки

$$L_p = L_d + L_1 + L_2 + L_3 = 39 + 2 + 5 = 46 \text{ мм};$$

де $L_d = 35$ мм – глибина свердління;

$L_1 = 2\dots 3$ мм – підвід інструменту;

$L_2, L_3 = L_2 + L_3 = 5$ мм – врізання і перебіг сверла;

8. Основний час на свердління отвору

$$t_{05} = \frac{L_3}{S_g \cdot n_g} = \frac{46}{0,3 \cdot 250} = 0,53 \text{ хв}$$

9. Допоміжний час на виконання переходу

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{\text{дон1}} = t_{\text{вст}} + t_{\text{пер}} + t_{\text{зм}} + t_{\text{к}} = 0,25 + 0,6 + 0,11 = 0,96 \text{ хв},$$

$t_{\text{вст}} = 0$ хв – деталь встановлена і затиснута;

$t_{\text{зм}} = 0,05 + 0,12$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя і подачі, а також на встановлення свердла в задню бабку;

$t_{\text{к}} = 0,6$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{\text{пер}} = 0,11$ хв – допоміжний час, пов'язаний з роботою інструментом, встановленим в задній бабці.

Перехід 20.3.1. Точити пов. 3 начорно $\varnothing 34,5$; $l = 39$ мм.

1. Загальна глибина різання при обробці заданої поверхні

$$t = \frac{34,5 - 23}{2} = 5,75 \text{ мм}$$

Для чорнової обробки поверхні приймаємо глибину різання $t = 5$ мм, оскільки на чистову обробку залишається $t = 0,75$ мм з умови, що 9 квалітет точності відповідає шорсткості $Ra = 3,6$ і рекомендуємо глибину різання $t = 0,2 \dots 0,27$ мм.

2. Приймаємо подачу $S_v = 0,5$ мм/об.

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка розраховується по емпіричній формулі:

$$V = \frac{C_v}{T^{0,2} t^{0,15} S^{0,35}} = \frac{170}{120^{0,2} 5^{0,15} 0,5^{0,35}} = 65 \text{ м / хв}$$

де $C_v = 170$ – оскільки вибраний прямий упорний різець з кутом ріжучої кромки $\varphi = 30^\circ$

4. Визначити розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{\text{заг}}} = \frac{1000 \cdot 65}{\pi \cdot 23} = 899 \text{ об / хв}$$

де $D_{\text{заг}}$ – діаметр заготовки, мм;

5. Із ряду обертів шпинделя верстату (табл. Д.1.5) вибираємо найближче менше значення $n_g = 800$ об/хв.

6. За прийнятим значенням n_g визначається фактична швидкість різання:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D_{\text{заг}} \cdot n_g}{1000} = \frac{\pi \cdot 23 \cdot 800}{1000} = 58 \text{ м / хв}$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Визначаємо розрахункову довжину обробки:

$$L_p = L_0 + L_1 + L_2 + L_3;$$

$L_0 = 39$ мм – довжина оброблюваної поверхні;

$L_1 = 2$ мм – величина підводу різця;

$L_2 = 5$ мм – величина врізання;

$L_3 = 0$ мм – величина перебігу різця.

$$L_p = 39 + 2 + 5 + 0 = 46 \text{ мм}$$

8. Основний час на виконання переходу $t_{02} = \frac{L_p}{n_g \cdot S_g} = \frac{46}{800 \cdot 0,5} = 0,1 \text{ хв}$

9. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{дон1} = t_{вст} + t_{пер} + t_{зм} + t_k = 0,05 + 0,6 + 0,6 = 1,25,$$

$t_{вст} = 0$ хв – деталь уже встановлена і затиснута;

$t_{зм} = 0,05$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_k = 0,6$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{пер} = 0,6$ хв – допоміжний час на зміну різця

Перехід 20.3.2. Точити пов. 3 начисто $\varnothing 34,5\text{H}9$; $l = 39$ мм.

1. Глибина різання при чистовій обробці становить $t = 0,75$ мм.

2. Вибираємо подачу (з таблиці Д.1.3) при чистовому точінні із шорсткістю $Ra = 3,2$ що відповідає 9 квалітету точності та радіусу при вершині різця $r = 0,4$ мм, яка повинна бути в інтервалі подач $S = 0,2 \div 0,27$ мм/об. За паспортними даними верстата приймаємо $S_B = 0,2$ мм/об.

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка розраховується по емпіричній формулі:

$$V = \frac{C_v}{T^{0,3} t^{0,15} S^{0,35}} = \frac{200}{120^{0,3} 0,75^{0,15} 0,2^{0,35}} = 96 \text{ м / хв}$$

4. Визначити розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{заг}} = \frac{1000 \cdot 96}{\pi \cdot 23} = 1010 \text{ об / хв}$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $D_{заг}$ – діаметр заготовки, м;

5. Із ряду обертів шпинделя верстату (табл. Д.1.5) вибираємо найближче менше значення $n_6 = 1000$ об/хв.

6. За прийнятим значенням n_6 визначається фактична швидкість різання:

$$V_d = \frac{\pi \cdot D_{заг} \cdot n_6}{1000} = \frac{\pi \cdot 23 \cdot 1000}{1000} = 72 \text{ м / хв}$$

7. Визначаємо розрахункову довжину обробки:

$$L_p = L_d + L_1 + L_2 + L_3;$$

$L_d = 39$ мм – довжина оброблюваної поверхні;

$L_1 = 2$ мм – величина підводу різця;

$L_2 = 0,75$ мм – величина врізання;

$L_3 = 0$ мм – величина перебігу різця.

$$L_p = 8 + 2 + 0,75 + 0 = 10,75 \text{ мм}$$

8. Основний час на виконання переходу $t_{03} = \frac{L_p}{n_6 \cdot S_g} = \frac{10,75}{1000 \cdot 0,2} = 0,51 \text{ хв}$

9. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{дон1} = t_{вст} + t_{пер} + t_{зм} + t_{к} = 0,05 + 0,9 + 0,16 = 1,11,$$

$t_{вст} = 0$ хв – деталь уже встановлена і затиснута;

$t_{зм} = 0,05$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_{к} = 0,6 + 0,3$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{пер} = 0,16$ хв – допоміжний час на чистове обточування з ручним

переміщенням супорта

Перехід 20.4. Точити пов. 4 начорно $\varnothing 36,7$; $l = 4$ мм.

1. Загальна глибина різання при обробці заданої поверхні

$$t = \frac{36,7 - 34,5}{2} = 1,1 \text{ мм}$$

Для чорнової обробки поверхні приймаємо глибину різання $t = 1,1$ мм.

2. Приймаємо подачу $S_b = 0,5$ мм/об.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка розраховується по емпіричній формулі:

$$V = \frac{C_v}{T^{0,2} t^{0,15} S^{0,35}} = \frac{170}{120^{0,2} 1,1^{0,15} 0,5^{0,35}} = 82 \text{ м / хв}$$

де $C_v=170$ – оскільки вибраний прямий упорний різець з кутом ріжучої кромки $\varphi = 30^\circ$.

4. Визначити розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{заг}} = \frac{1000 \cdot 82}{\pi \cdot 34,5} = 756 \text{ об / хв}$$

де $D_{заг}$ – діаметр заготовки, мм;

5. Із ряду обертів шпинделя верстату (табл.Д.1.5) вибираємо найближче менше значення $n_g = 630$ об/хв.

6. За прийнятим значенням n_g визначається фактична швидкість різання:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D_{заг} \cdot n_g}{1000} = \frac{\pi \cdot 34,5 \cdot 630}{1000} = 68 \text{ м / хв}$$

7. Визначаємо розрахункову довжину обробки:

$$L_p = L_o + L_1 + L_2 + L_3;$$

$L_o = 4$ мм – довжина оброблюваної поверхні;

$L_1 = 17$ мм – величина підводу різця;

$L_2 = 1$ мм – величина врізання;

$L_3 = 0$ мм – величина перебігу різця.

$$L_p = 4 + 17 + 1 + 0 = 22 \text{ мм}$$

8. Основний час на виконання переходу $t_{02} = \frac{L_p}{n_g \cdot S_g} = \frac{22}{630 \cdot 0,5} = 0,06 \text{ хв}$

9. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{дон1} = t_{вст} + t_{неп} + t_{зм} + t_{к} = 0,05 + 0,6 + 0,6 = 1,25,$$

$t_{вст} = 0$ хв – деталь уже встановлена і затиснута;

$t_{зм} = 0,05$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_{к} = 0,6$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_{пер} = 0,6$ хв– допоміжний час на зміну різця

Перехід 20.5. Точити фаску $1,5 \times 45^\circ$ пов. 5

1. Оберти шпинделя вибираємо 125 об/хв. Затрачений час на виконання галтелей, зняття фасок визначається за табл. Д. 6.14 та приймається як основний час $t_{06} = 0,18$ хв.

2. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{дон1} = t_{вст} + t_{пер} + t_{зм} + t_{к} = 0,05 + 0,6 + 0,6 = 1,25,$$

$t_{вст} = 0$ хв– деталь уже встановлена і затиснута;

$t_{зм} = 0,05$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_{к} = 0,6$ хв– допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{пер} = 0,6$ хв– допоміжний час на зміну різця

Перехід 20.6. Нарізати різьбу М36Х1,5-7Н пов. 6 на довжину $l = 16$ мм

1. Визначаємо швидкість різання за формулою:

$$V = \frac{158 \cdot i^{0,23}}{T^{0,2} \cdot S^{0,23}} = \frac{158 \cdot 5^{0,23}}{120^{0,2} \cdot 1,5^{0,23}} = 33,4 \text{ м / хв}$$

де $T = 120$ – середня стійкість різця(для різців із швидкорізучої сталі табл. Д. 6.39);

$S = 1,5$ мм - крок різьби;

$i = 5$ – число проходів різця (таблиця Д. 6.38).

Оскільки при нарізанні внутрішньої різьби швидкість потрібно зменшити на 20%, то фактична швидкість різання буде $V_{ф} = 26,72$ м/хв.

2. Визначимо частоту обертання шпинделя токарногвинторізного верстата:

$$n_B = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_M} = \frac{1000 \cdot 26,72}{\pi \cdot 36} = 236 \text{ об / хв}$$

3. З ряду обертів шпинделя верстата вибираємо найближче менше значення: $n_г = 200$ об/хв.

4. За прийнятим значенням $n_г$ визначаємо фактичну швидкість різання:

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\partial} = \frac{\pi \cdot d_m \cdot n_e}{1000} = \frac{\pi \cdot 36 \cdot 200}{1000} = 23 \text{ м / хв}$$

5. Основний час на виконання переходу :

$$t_{06} = \frac{L}{n_B \cdot S} = \frac{27}{200 \cdot 0,3} \cdot 5 = 2,25 \text{ хв}$$

де L — розрахункова довжина оброблення для переходу

$$L = l + l_1 + l_2 + l_3 = 16 + 2 + 5 = 27 \text{ мм},$$

де $l = 16 \text{ мм}$ — глибина різання;

$l_1 = 2 \text{ мм}$ — величина на підведення різця з механічною подачею;

$l_2 + l_3 = 5 \text{ мм}$ — додаток на врізання і перебіг різця.

6. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{\text{дон1}} = t_{\text{вст}} + t_{\text{пер}} + t_{\text{зм}} + t_{\text{к}} = 0,65 + 0,11 + 0,4 = 1,16 \text{ хв},$$

$t_{\text{вст}} = 0 \text{ хв}$ — деталь встановлена і зтиснута в трикулачковому патроні;

$t_{\text{зм}} = 0,05 + 0,6 \text{ хв}$ — допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя та подачі, а також різця;

$t_{\text{к}} = 0,11 \text{ хв}$ — допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{\text{пер}} = 0,4 \text{ хв}$ — допоміжний час, пов'язаний з п'ятиразовим точінням різьбовим різцем.

Визначення норм часу на виконання токарної операції 20

1. Визначимо оперативний час за формулою:

$$t_{\text{он1}} = \sum_{i=1}^n t_i + \sum_{i=1}^n t_{\text{дон}} = (0,12 + 0,53 + 0,1 + 0,51 + 0,06 + 0,18 + 2,25) + (0,23 + 0,96 + 1,25 + 1,11 + 1,25 + 1,25 + 1,16) = 10,96 \text{ хв}$$

2. Час на обслуговування (технічне та організаційне) робочого місця:

$$t_{\text{обсл}} = t_{\text{тех}} + t_{\text{орг}} = 0,274 + 0,153 = 0,427 \text{ хв}$$

де $t_{\text{тех}} = t_{\text{он}} \cdot \left(\frac{\alpha}{100} \right) = 10,96 \cdot \left(\frac{2,5}{100} \right) = 0,274 \text{ хв}$ — час на технічне обслуговування

робочого місця (таблиця Д.6.45).

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_{opz} = t_{on} \cdot \left(\frac{\beta}{100}\right) = 10,96 \cdot \left(\frac{1,4}{100}\right) = 0,153xв$ – час на організаційне обслуговування робочого місця.

3. Визначаємо час на відпочинок та на природні потреби:

$$t_{відн} = t_{on} \cdot \left(\frac{\alpha_{o.n}}{100}\right) = 10,96 \cdot \left(\frac{1,6}{100}\right) = 1,175xв$$

4. Визначаємо штучний час за формулою

$$t_{ум} = \sum_{i=1}^n t_i + \sum_{i=1}^n t_{дон} + t_{обс} + t_{відн} = 10,96 + 0,427 + 1,175 = 12,562xв$$

5. Визначаємо штучно-калькуляційний час за формулою:

$$t_{ум.к} = t_{ум} + \frac{t_{п.з.}}{n} = 12,56 + \frac{9}{2} = 17xв,$$

де $t_{п.з.} = 9xв$ - підготовчо-завершувальний час згідно табл. Д 6.46

n – кількість деталей у партії (серії).

Норма виробітку за 1 год становить $N = \frac{60}{t_{ум.к}} = \frac{60}{17} \cong 4 \text{ дет/год}$

Перехід 30.1. Торцювати пов. 7 заготовки $\varnothing 50$ на токарногвинторізному верстаті 16 К 20. Припуск на оброблення(на сторону) $z=2$ мм.

1. Вибираємо глибину різання, виходячи з виду обробки поверхні, діаметра заготовки припуску на оброблення та інструменту. Глибина різання при цьому $t = z = 2,0$ мм.

2. По нормативним даним вибираємо подачу в залежності від діаметру заготовки, прийнятої глибини різання, розмірів тіла різця, оброблюваного матеріалу.

При зовнішньому обробленні деталей діаметром до 50мм з глибиною різання до 3мм та перетином тіла різця 16×25 мм подача повинна бути в інтервалі $S=0,4\dots 0,7$ мм/об (таблиця Д.1.1). За паспортними даними верстата токарногвинторізного 16К20 приймаємо подачу $S_B=0,6$ мм/об, що знаходиться у відповідному інтервалі.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка визначається по емпіричній формулі:

$$V = \frac{C_v}{T^{0,2} t^{0,15} S^{0,35}};$$

де T – середнє значення періоду стійкості, дискретна величина і можна приймати в межах 60...90 хв для різців зі швидкорізальної сталі 90...120 хв для різця із твердосплавною різальною пластинкою;

C_v – постійна для даних режимів різання (таблиця Д.1.4).

$$V = \frac{175}{120^{0,2} 2,0^{0,15} 0,6^{0,35}} = 70 \text{ м / хв}$$

4. Визначаємо розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{заг}} = \frac{1000 \cdot 70}{\pi \cdot 50} = 445 \text{ об / хв}$$

де $D_{заг}$ – діаметр заготовки, м;

5. Розрахункова кількість обертів n_p порівнюється з наявними на верстаті значеннями згідно його паспортних даних. Якщо розрахункова частота не збігається з одним із положень, то для подальших розрахунків приймається те положення

коробки швидкостей верстата ($n_в$), що є найближчим меншим за n_p , тобто повинна витримуватися умова $n_в < n_p$. Із ряду обертів шпинделя верстату (таблиця Д.1.5) вибираємо ближче менше значення $n_в = 500 \text{ об / хв}$

6. За прийнятним значенням $n_в$ визначається фактична швидкість різання:

$$V_в = \frac{\pi \cdot D_{заг} \cdot n_в}{1000} = \frac{\pi \cdot 50 \cdot 500}{1000} = 78 \text{ м / хв}$$

7. Визначаємо розрахункову довжину обробки:

$$L_p = L_в + L_1 + L_2 + L_3;$$

$$L_в = \frac{D_{заг}}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ мм} - \text{довжина оброблюваної поверхні};$$

$L_1 = 2 \text{ мм}$ – величина підводу різця;

$L_2 = t \cdot \text{ctg} \varphi = 2,0 \cdot \text{ctg} 45^\circ = 2,0 \text{ мм}$ – врізання різця в заготовку, мм;

$L_3 = 2 \text{ мм}$ – величина перебігу різця.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_p = 25 + 2 + 2 + 2 = 31 \text{ мм}$$

8. Основний час на виконання переходу $t_{01} = \frac{L_p}{n_g \cdot S_g} = \frac{31}{500 \cdot 0,5} = 0,12 \text{ хв}$

9. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{don1} = t_{ect} + t_{nep} + t_{zm} + t_k = 0,17 + 0,6 = 0,23,$$

$t_{ect} = 0,17$ хв – допоміжний час, пов'язаний з встановленням в патрон без ручної вивірки;

$t_{zm} = 0$ хв – допоміжний час на заміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_k = 0,6$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{nep} = 0$ допоміжний час на інші дії під час виконання переходу. Оскільки потреби в заміні інструменту і інших діях немає, то $t_3 = 0$.

Перехід 30.2.1. Точити пов. 8 начорно $\varnothing 44$; $l = 31$ мм.

1. Загальна глибина різання при обробці заданої поверхні

$$t = \frac{50 - 44}{2} = 3 \text{ мм}$$

Для чорнової обробки поверхні приймаємо глибину різання $t = 2$ мм, оскільки на чистову обробку залишається $t = 1$ мм з умови, що 9 квалітет точності відповідає шорсткості $Ra = 3,6$ і рекомендуємо глибину різання $t = 0,2 \div 0,27$ мм.

2. Приймаємо подачу $S_b = 0,5$ мм/об.

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка розраховується по емпіричній формулі:

$$V = \frac{C_v}{T^{0,2} t^{0,15} S^{0,35}} = \frac{170}{120^{0,2} 2^{0,15} 0,5^{0,35}} = 75 \text{ м / хв}$$

де $C_v = 170$ - оскільки вибраний прямий упорний різець з кутом ріжучої кромки $\varphi = 30^\circ$

4. Визначити розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{zag}} = \frac{1000 \cdot 75}{\pi \cdot 50} = 477 \text{ об / хв}$$

де D_{zag} – діаметр заготовки, мм;

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. З ряду обертів шпінделя верстату (таблиця Д.1.5) вибираємо найближче менше значення $n_g=400$ об/хв.

6. За прийнятим значенням n_g визначається фактична швидкість різання:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D_{заг} \cdot n_g}{1000} = \frac{\pi \cdot 50 \cdot 400}{1000} = 63 \text{ м / хв}$$

7. Визначаємо розрахункову довжину обробки:

$$L_p = L_o + L_1 + L_2 + L_3;$$

$L_o=31$ мм– довжина оброблюваної поверхні;

$L_1 = 2$ мм– величина підводу різця;

$L_2=2$ мм– величина врізання;

$L_3= 0$ мм– величина перебігу різця.

$$L_p = 31+2+2 + 0 = 35 \text{ мм}$$

8. Основний час на виконання переходу $t_{02} = \frac{L_p}{n_g \cdot S_g} = \frac{35}{400 \cdot 0,5} = 0,175 \text{ хв}$

9. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{дон1} = t_{вст} + t_{пер} + t_{зм} + t_{к} = 0,05 + 0,6 + 0,6 = 1,25,$$

$t_{вст} = 0$ хв – деталь уже встановлена і затиснута;

$t_{зм} = 0,05$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпінделя і подачі;

$t_{к} = 0,6$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{пер} = 0,6$ хв - допоміжний час на зміну різця.

Перехід 30.2.2. Точити пов. 8 начисто $\varnothing 44h9$; $l=39$ мм.

1. Глибина різання при чистовому обробленні становить $t=1$ мм.

2. Вибираємо подачу (з таблиці Д.1.3) при чистовому точінні із шорсткістю $Ra=3,2$ що відповідає 9 квалітету точності та радіусу при вершині різця $r=0,4$ мм, яка повинна бути в інтервалі подач $S=0,2 \div 0,27$ мм/об. За паспортними даними верстата приймаємо $S_b=0,2$ мм/об.

3. Визначаємо розрахункову швидкість різання, яка розраховується по емпіричній формулі:

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = \frac{C_v}{T^{0,3} t^{0,15} S^{0,35}} = \frac{200}{120^{0,3} 1^{0,1} 0,2^{0,35}} = 84 \text{ м / хв}$$

4. Визначити розрахункову частоту обертання шпинделя верстата:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{заг}} = \frac{1000 \cdot 84}{\pi \cdot 45} = 594 \text{ об / хв}$$

де $D_{заг}$ – діаметр заготовки, м;

5. Із ряду обертів шпинделя верстату (таблиця Д.1.5) вибираємо найближче менше значення $n_g = 600$ об/хв.

6. За прийнятим значенням n_g визначається фактична швидкість різання:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D_{заг} \cdot n_g}{1000} = \frac{\pi \cdot 45 \cdot 600}{1000} = 85 \text{ м / хв}$$

7. Визначаємо розрахункову довжину обробки:

$$L_p = L_o + L_1 + L_2 + L_3;$$

$L_o = 31$ мм – довжина оброблюваної поверхні;

$L_1 = 2$ мм – величина підводу різця;

$L_2 = 1$ мм – величина врізання;

$L_3 = 0$ мм – величина перебігу різця.

$$L_p = 31 + 2 + 1 + 0 = 34 \text{ мм}$$

8. Основний час на виконання переходу $t_{03} = \frac{L_p}{n_g \cdot S_g} = \frac{34}{1000 \cdot 0,2} = 0,17 \text{ хв}$

9. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{дон1} = t_{вст} + t_{пер} + t_{зм} + t_{к} = 0,05 + 0,9 + 0,16 = 1,11,$$

$t_{вст} = 0$ хв – деталь уже встановлена і затиснута;

$t_{зм} = 0,05$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_{к} = 0,6 + 0,3$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{пер} = 0,16$ хв – допоміжний час на чистове обточування з ручним переміщенням супорта.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перехід 30.3. Точити фаску $2 \times 45^\circ$ пов. 9

1. Оберти шпинделя вибираємо 125 об/хв. Затрачений час на виконання галтелей, зняття фасок визначається за табл. Д. 6.14 і приймається як основний час $t_{06} = 0,18$ хв.

2. Допоміжний час на виконання переходу

$$t_{don1} = t_{вст} + t_{пер} + t_{зм} + t_{к} = 0,05 + 0,6 + 0,6 = 1,25,$$

$t_{вст} = 0$ хв – деталь уже встановлена і затиснута;

$t_{зм} = 0,05$ хв – допоміжний час на зміну частоти обертів шпинделя і подачі;

$t_{к} = 0,6$ хв – допоміжний час на контрольні вимірювання;

$t_{пер} = 0,6$ хв – допоміжний час на зміну різця

Визначення норм часу на виконання токарної операції 30

1. Визначаємо оперативний час за формулою:

$$t_{on1} = \sum_{i=1}^n t_i + \sum_{i=1}^n t_{don} = (0,12 + 0,175 + 0,17 + 0,18) + (0,23 + 1,25 + 1,11 + 1,25) = 4,48 \text{ хв}$$

2. Час на технічне та організаційне обслуговування робочого місця:

$$t_{обсл} = t_{тех} + t_{орг} = 0,112 + 0,06 = 0,172 \text{ хв}$$

де $t_{тех} = t_{on} \cdot \left(\frac{\alpha}{100} \right) = 4,48 \cdot \left(\frac{2,5}{100} \right) = 0,112 \text{ хв}$ - час на технічне обслуговування робочого місця (таблиця Д.6.45)

$t_{орг} = t_{on} \cdot \left(\frac{\beta}{100} \right) = 4,48 \cdot \left(\frac{1,4}{100} \right) = 0,06 \text{ хв}$ - час на організаційне обслуговування робочого місця.

3. Визначаємо час на відпочинок та на природні потреби:

$$t_{відн} = t_{on} \cdot \left(\frac{\alpha_{o.n}}{100} \right) = 4,48 \cdot \left(\frac{1,6}{100} \right) = 0,07 \text{ хв}$$

4. Визначаємо штучний час за формулою

$$t_{шт} = \sum_{i=1}^n t_i + \sum_{i=1}^n t_{don} + t_{обсл} + t_{відн} = 4,48 + 0,172 + 0,07 = 4,713 \text{ хв}$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

5.Визначаємо штучнокалькуляційний час за формулою:

$$t_{ум.к} = t_{ум} + \frac{t_{п.з.}}{n} = 4,713 + \frac{9}{2} = 10,213хв ,$$

де $t_{п.з.} = 9хв$ - підготовчо-завершувальний час згідно табл. Д 6.46

n – кількість деталей у партії (серії).

Норма виробітку за 1 год становить $N = \frac{60}{t_{ум.к}} = \frac{60}{10} \cong 6 \text{ дет/год}$

40. Фрезерна

Перехід 40.1 Фрезерувати пов. 10

1.Визначаємо глибину фрезерування. Глибина різання $t = 6\text{мм}$, ширина $b = 4\text{мм}$.

2. Вибираємо фасонну фрезу із швидкорізальної сталі Р6 М5 діаметром $D_{\phi} = 30\text{мм}$.

3.Призначаємо повздовжню подачу на зуб фрези $S_z = 0,03-0,04 \text{ мм/зуб}$, приймаємо $S_z = 0,04 \text{ мм/зуб}$.

4.Визначаємо розрахункову швидкість різання за формулою:

$$V_p = \frac{13,6 \cdot D_{\phi}^{0,3}}{T^{0,26} \cdot t^{0,3} \cdot S_z^{0,25}} = \frac{13,6 \cdot 4^{0,3}}{120^{0,26} \cdot 6^{0,3} \cdot 0,04^{0,25}} = 7,75 \text{ м / хв}$$

де $T = 90 \text{ хв}$ – стійкість фрези (таблиця Д. 2.10)

5.Розрахункова частота обертання шпинделя верстата:

$$n = \frac{1000 \cdot V_p}{\pi \cdot D_{\phi}} = \frac{1000 \cdot 7,75}{3,14 \cdot 30} = 86 \text{ об / хв}$$

6. З ряду частот шпинделя верстата приймаємо $n_b = 100 \text{ об/хв}$.

7. За вибраним значенням n_b визначаємо фактичну швидкість

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D_{\phi} \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 100}{1000} = 94,2 \text{ м / хв}$$

8.Визначаємо подачу на один оберт фрези

$$S_{об.фр} = S_z \cdot z = 0,04 \cdot 6 = 0,24 \text{ мм/хв}$$

9.Визначаємо хвилину(поперечну) подачу:

$$S_{хв} = S_{об.фр} \cdot n = 0,24 \cdot 100 = 24 \text{ мм / хв}$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. З ряду подач вертикальнофрезерного верстата приймаємо ближче значення $S_{хв} = 35$ мм/хв.

11. Розрахункова довжина обробки

$$L_p = L_d + L_1 + L_2 + L_3 = 8 + 2 + 2 + 2 = 14 \text{ мм}$$

де $L_d = 8$ мм - довжина фрезерування;

$L_1 = 2$ мм – відстань підведення інструмента до заготовки;

$L_2, L_3 = 2$ мм – величина врізання і перебігу фрез.

12. Основний час на перехід $t_{06} = \frac{L}{S_{зуб} \cdot z \cdot n_{хв}} + \frac{h}{S_{звн}} = \frac{14}{24} + \frac{4}{0,24 \cdot 2} = 9 \text{ хв}$

13. Допоміжний час на виконання переходу:

$$t_{доп} = t_{вст} + t_{пер} + t_{зм} + t_{квп} = 0,36 + 0,48 + 0,30 = 1,14 \text{ хв}$$

де $t_{вст} = 0,36$ хв - час, пов'язаний із встановленням заготовки;

$t_{пер} = 0,48$ хв - час, пов'язаний із переходом;

$t_{зм} = 0$ хв - час, що необхідний для зміни режимів різання;

$t_{квп} = 0,30$ хв - час на контрольні вимірювання.

14. Визначаємо оперативний час по операції фрезерування за формулою:

$$t_{on2} = \sum_{i=1}^n t_{06} + \sum_{i=1}^n t_{доп} = 9 + 1,14 = 10,14 \text{ хв}$$

15. Час на технічне та організаційне обслуговування робочого місця:

$$t_{обсл} = t_{тех} + t_{орг} = 0,2 + 0,14 = 0,34 \text{ хв}$$

де $t_{тех} = t_{on} \cdot \left(\frac{\alpha}{100} \right) = 10,14 \cdot \left(\frac{2,0}{100} \right) = 0,2 \text{ хв}$ – час на технічне обслуговування

робочого місця (табл. Д.6.45)

$t_{орг} = t_{on} \cdot \left(\frac{\beta}{100} \right) = 10,14 \cdot \left(\frac{1,4}{100} \right) = 0,14 \text{ хв}$ – час на організаційне обслуговування

робочого місця.

16. Визначаємо час на відпочинок та на природні потреби:

$$t_{відп} = t_{on} \cdot \left(\frac{\alpha_{o.n}}{100} \right) = 10,14 \cdot \left(\frac{4,4}{100} \right) = 0,45 \text{ хв}$$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17. Визначаємо штучний час за формулою

$$t_{um} = \sum_{i=1}^n t_i + \sum_{i=1}^n t_{don} + t_{обс} + t_{відн} = 10,14 + 0,34 + 0,45 = 10,93 \text{ хв}$$

18. Визначаємо штучно-калькуляційний час за формулою:

$$t_{um.k} = t_{um} + \frac{t_{п.з.}}{n} = 10,93 + \frac{16}{4} = 14,93 \text{ хв},$$

де $t_{п.з.} = 16 \text{ хв}$ – підготовчозавершувальний час при налагодженні верстата у спеціальному пристрої вручну, згідно таблиці Д 6.46

Норма виробітку за 1 годину становить $N = \frac{60}{t_{um.k}} = \frac{60}{14,93} \cong 4 \text{ деталей/год}$

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

8. МОНТАЖ, РЕМОНТ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

Успішний розвиток підприємства неможливий без справності технологічного обладнання, що забезпечує виконання технологічних операцій із заданими параметрами та режимом, а для цього необхідно організувати його якісне обслуговування та ремонт. Для зменшення простоювання техобладнання необхідно обслуговування організувати таким чином, щоб воно простоювало найменший час в найменш навантажений період.

Обладнання, що поступає з заводів виробників в зібраному вигляді не потребує складальних операцій під час виконання монтажу. Монтаж шприца зводиться до його переміщення в зону монтажу, такелажних робіт всередині зони монтажу, розпакування і розконсервації, встановлення на чисту підлогу та вивірювання в горизонтальній площині.

До місця монтажу універсального вакуумного шприца ставляться наступні вимоги. Шприц повинен бути розміщеним на ділянці виробництва ковбасних виробів. Приміщення, призначене для розміщення шприца, повинно бути забезпечене електричною проводкою і повітряною магістраллю, контуром захисного заземлення. Місце розміщення повинно забезпечити зручність експлуатації та технічного обслуговування.

Шприц надходить з підприємства-виробника в частково зібраному вигляді, упакованим в дерев'яний ящик. Для усунення можливості пошкодження під час відкриття ящика, в першу чергу потрібно зняти верхній щит. Після розпакування необхідно виконати зовнішній огляд шприца та перевірити його комплектність відповідно за документацією, провести підготовку відповідних інструментів, матеріалів і вантажопідйомних засобів. А також визначитись з місцем встановлення, урахувавши норми ширини проходів: між обладнанням – не менше ніж 1,2м, між стіною будівлі та обладнанням – не менше 1,0м, для обслуговування та ремонту обладнання – не менше 0,7м.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			8. Монтаж, ремонт та експлуатація обладнання	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепельюк О.М.					1	4
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

Перед встановленням універсального шприца необхідно шляхом зовнішнього огляду переконатися в справності всіх його складових частин.

При транспортуванні шприца на монтажний майданчик, щоб уникнути пошкодження корпусу використовуються троси з обов'язковим застосуванням дерев'яних підкладних брусків, або м'які синтетичні канати відповідної вантажопідйомності. При підйманні на вила електронавантажувача необхідно застосовувати також підкладні дерев'яні бруски. Транспортування шприца проводять згідно із схемою строповки при знятому бункері, горловині і патрубку, при цьому стежать, щоб пошкоджені не були виступаючі частини. Бункер стропується за ручку та транспортується окремо, горловина й патрубок можуть бути перенесені вручну. У випадку, якщо виріб транспортувався при температурі нижче +5 °С, перед встановленням його потрібно витримати при стабільній температурі в діапазоні від +5°С до +40°С не менше ніж 24 години в спеціальному складському приміщенні.

Монтаж універсального вакуумного шприца починають з монтажу знятих частин. Якщо шприц транспортувався зі знятим бункером, то бункер встановлюється робітниками ремонтно-механічних майстерень підприємства.

Під'єднання шафи управління із комунікаціями електроживлення цеху, а також двигуном здійснюється відповідно до схем з'єднань надісланих підприємством - виробником. Кабелі траси, необхідної для підключення, повинні бути прокладені у сталевих трубах.

Вакуумний шнековий шприц встановлюють на чистій підлозі цеху з допомогою регулювальних опор. Потрібно перевірити горизонтальність установлення за допомогою рівня, розташували його на верхньому фланці завантажувального бункера. Вивірювання шприца роблять за допомогою регулювальних гвинтів.

Потім корпус вакуумного шприца заземляють та виміряють опір заземлення, яке повинно бути не більше 4,0Ом. Перевіряють опір обмоток двигуна і підключають шприц до мережі відповідно з "Правилами будови

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електроустановок". При подальшій роботі з шприцом перед доступом до затискачів живлення, усі ланцюги живлення повинні бути відімкнені.

Перед випробуванням шприца на холостому ходу перевіряють правильність зачеплення зубчатих передач, натяг ланцюгових передач, щільність в з'єднаннях бункера з шнековою камерою, в редуктор заливають відповідне мастило. Шнековий шприц випробовують без сировини протягом тридцяти хвилин, контролюючи хід машини та працездатність окремих частин. Також контролюється щільність системи вакуумування, а також всі механізми повинні працювати плавно, не повинно бути вібрацій та поштовхів. Нагрів підшипників не повинен перевищувати 50°C. Переконавшись у нормальній роботі усіх механізмів, приступають до роботи.

Допускаються до роботи на шприці особи, які пройшли інструктаж з техніки безпеки, та вже освоїли машину, прийоми роботи та правила експлуатації шприца.

Перед початком роботи шприца потрібно перевірити санітарний стан відсутність сторонніх предметів в завантажувальному бункері; взаємодію усіх передач при прокручуванні від руки; наявність мастила у редукторі та маслянках, потрібно забезпечити вільні проходи до зони обслуговування шприца.

Заповнюють бункер фаршем і регулюють вакуум в системі. Степінь розрідження підбирають в залежності від консистенції фаршу. При виробництві варених ковбас, сосисок, сардельок рівень розрідження встановлюють в межах мінус 0,2...0,6кгс/см², для варенокопчених ковбас - в межах мінус 0,4...0,8кгс/см². При підвищенні рівня розрідження збільшується щільність наповнення оболонки.

З метою запобігання підсосу повітря з атмосфери через фарш рівень фаршу в бункері необхідно підтримувати не менше 150...200мм від робочих шнеків. Проводять завантаження за допомогою завантажувального пристрою або вручну. Необхідно встановити цівки потрібного діаметру, зовнішню поверхню вала цівки та внутрішню поверхню втулки змащують тваринним жиром.

Включають шприц в роботу натисненням на кнопку на панелі управління. При цьому щільно закривають долонею вихідний отвір відвідної трубки з метою подальшого наповнення фаршем робочого простору корпусу та порожнини

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трубки. З допомогою важеля включається компресор вакуумний та двигун. Як тільки фарш торкнеться долоні, що закриває вхідний отвір цівки, важіль відпускають. Тоді одягають оболонку на цівку та натискають важіль. Починається надходження фаршу в оболонку. Під час наповнення її утримують рукою, перевіряючи щільність наповнення. Після заповнення оболонки важіль відпускають і процес повторюється.

При експлуатації шприца за показаннями мановакуумметра перевіряють герметичність в з'єднанні бункера і корпуса робочих шнеків, вакуумної головки, встановлення гумових з'єднувальних трубок на штуцерах, і також стан трубопроводів вакуумної системи. Ступінь залишкового тиску має бути не більше мінус 0,8кгс/см². Протягом однієї хвилини рівень залишкового тиску не має падати більше ніж на 10 %.

Не герметичність з'єднань можна встановити на слух та за допомогою запаленого сірника, що підносять до місця можливого підкачування повітря. Після виявлення місця підсосу потрібно покращити герметичність шляхом підтягування затяжних болтів або заміною прокладок.

При виявленні втрат вакууму у результаті підсосу повітря через сальники редуктора, замінюють сальники.

По закінченні робочої зміни здійснюється розбирання вакуумного шприца із подальшим його миттям. З цією метою спочатку відключають живлення шприца автоматичним зовнішнім вимикачем, потім проводять знімання гайки накидної, корпуса витіснювача, виймаються шнеки і відкидається бункер. Видаляються залишки фаршу з бункера і корпуса та проводять промивання гарячою водою (60...80°C). Знежирення розбірних поверхонь проводять у спеціальних ваннах із використанням миючих розчинів та подальшим ополіскуванням водою. Після миття обладнання насухо протирають чистими серветками або рушниками.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ

Система управління забезпечує керування головним приводом в ручному та одиничному режимах роботи.

Живлення для електрообладнання здійснюється від трифазної чотирьохпровідної мережі напругою 380В та частотою 50 Гц.

Захист електроприводу від можливих перевантажень і короткого замикання здійснюється за допомогою автоматичних вимикачів.

Електрообладнання шприца:

- пульт управління шприцом;
- двохшвидкісний двигун головного приводу

Пульт управління забезпечує управління шнековим шприцом і являє собою встановлену на боковій поверхні корпусу лицьову панель. На панелі встановлені органи управління шприцем: грибоподібна кнопка червоного кольору СТОП (SB2) кнопка ВКЛ (SB1) і перемикач швидкості. На головній частині корпусу встановлений мережний перемикач МЕРЕЖА (SA1) Також на пульті розміщений манометр для контролю рівня розрідження.

Відповідно з рис. 9.1. підколінний вимикач здійснює управління приводом в необхідному режимі роботи вакуумного шприца. Він складається з корпусу 1, валика 2, пружини поворотної 3, прапорця 4, втулки 5 і датчика 6. Під час натискання на важіль підколінного вимикача, валик 2 з прапорцем повертають навколо вертикальної вісі, останній зупиняється навпроти датчика з зазором 0,5...1,0 мм, в систему управління надходить сигнал, та привод вакуумного шприца вмикається. Відповідно при відпусканні важеля підколінного вимикача під дією пружини валик з прапорцем повертаються у початкове положення, сигнал від датчика припиняється, вакуумний шнековий шприц зупиняється.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			9.Система управління	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	2
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

Регулювання зазору та заміна датчика здійснюються шляхом його обертання у втулці позиція 5 (один оберт дорівнює 1мм).

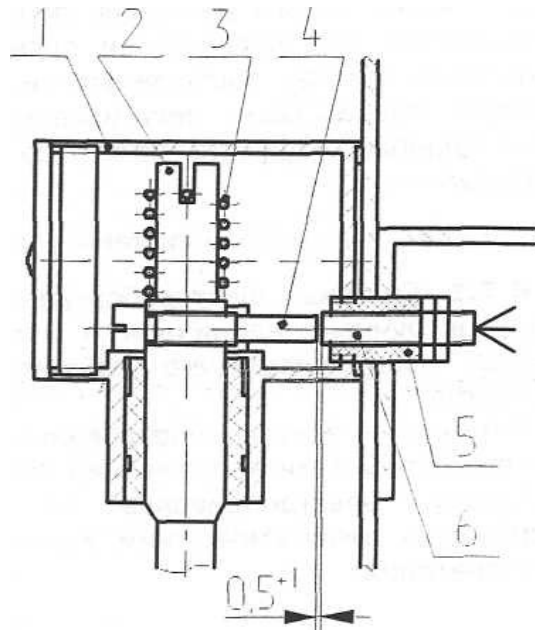


Рис. 9.1. Підколінний перемикач:

- 1 – корпус, 2 – валик, 3 – пружина поворотна; 4 – прапорець,
5 – втулка; 6 – датчик

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

10. ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

10.1. Служба охорони праці на підприємстві

Служба охорони праці і техніки безпеки створюється на підприємстві для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання професійним захворюванням, нещасних випадків і аваріям в процесі праці. Для реалізації перерахованих цілей служба охорони праці має вирішувати такі завдання:

- здійснювати нагляд за безпекою виробничих процесів, обладнання, будівель та споруд;
- забезпечувати працівників засобами колективного і індивідуального захисту, оптимальні режими праці та відпочинку працюючих;
- забезпечувати професійну підготовку та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці і техніки безпеки.

10.2. Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Під час роботи людина зазнає впливу досить багатьох виробничих чинників, різноманітних за своїм походженням, формою прояву, характером дії. Подекуди цей вплив може бути несприятливим. Така ситуація виникає тоді, коли система «людина—виробниче середовище» є незбалансованою, кількісні характеристики виробничих чинників відхиляються від нормативного рівня та не відповідають нормальному функціонуванню людини у середовищі виробництва.

Виробничі чинники, дія яких за певних умов приводить до пошкодження організму, раптового різкого погіршення здоров'я та зниження працездатності, називаються небезпечними або шкідливими.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	10.Охорона праці і техніка безпеки	Літера	Аркуш	Акрушів
Розроб.		Біленко Д.Ю.					1	6
Перев.		Чепелюк О.М.				ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Консульт.								
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

До небезпечних виробничих чинників відносять електричний струм, частини машин, механізми, які мають незахищені рухомі елементи виробничого обладнання, дія яких завдає шкоди здоров'ю людини і призводить до виробничого травматизму.

До шкідливих виробничих чинників відносять ті, дія яких на працівника за певних умов спричиняє захворювання чи зниження працездатності. В залежності від рівня й часу впливу ці чинники можуть стати небезпечними. Це вібрація, шум, недостатня освітленість, загазованість і запиленість виробничого середовища, черезмірне нервово-емоційне та нервово-психічне навантаження.

Для виявлення наявності шкідливих та небезпечних чинників проаналізуємо роботу двохшнекового вакуумного шприца Nava в ковбасному цеху. В процесах шприцювання фаршем та формування ковбасних виробів можлива дія таких небезпечних та шкідливих виробничих факторів: рухомі та обертові частини шприца, конвеєрних столів, а також приводу машин; знижена температура сировини; підвищений рівень шуму на робочому місці; підвищена вологість та швидкість руху повітря; високі значення напруги в електричному колі, а замикання якого може статися через тіло людини; недостатність та відсутність природнього освітлення.

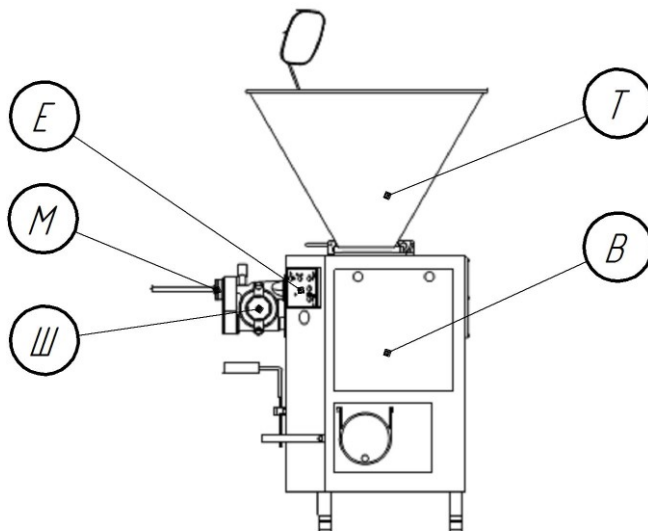


Рис. 10.1. Схема двохшнекового вакуумного шприца Nava

Умовні позначення, які нанесені на схему (рис. 10.1), означають наступні фактори впливу на людину:

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

- Е– ураження електричним струмом через електроприлади;
- М– механічне ураження від обертових деталей;
- Ш– шум від механічних передач;
- Т– занижена температура сировини;
- В– вібрація.

10.3. Електробезпека

Гранично-допустимий рівень напруженості електричного поля, яке створюється вакуумним шприцом на робочому місці у виробничому приміщенні, не перевищує 5 кВ/м згідно ДСТУ. «Санітарні норми і правила виконання робіт в умовах впливу електричних полів промислової частоти (50 Гц)».

Заземлення шприца має бути виконано шляхом підключення болта заземлення гнучким мідним оголеним проводом перерізом не менше 4мм² до контуру заземлення. Щоб уникнути ураження електричним струмом потрібно електропроводку до шприца прокласти в трубах, які укладені в підлозі.

Періодично, але не рідше одного разу в 6 міс., контролюють електробезпеку шприца шляхом перевірки опору між болтом заземлення та будь-якої доступної для дотику металевої неструмопровідної частини вакуумного шприца, що може виявитися під напругою. Опір має бути не більше 4 Ом.

Вхідний кабель шприца має бути підключений до напруги 3N~50Гц, 380 В. Напруга живлення повинна подаватися через зовнішній автоматичний вимикач з номінальним струмом 5 А.

Забороняється працювати на обладнанні при наявності відкритих струмоведучих частин, несправних комутаційних та сигнальних елементів на панелі індикації при порушенні ізоляції проводів.

Розрахунок контуру заземлення для шприца

Норма опору захистного заземлення не повинна перевищувати 4Ом для ґрунтів з питомим електричним опором до $\rho=120\text{Ом}\cdot\text{м}$. Для забезпечення цієї норми застосовують поодинокі заземлюючі пристрої з кутової сталі перетином $b=5\times 50$ мм і довжиною $l_b=5\text{м}$. Глибину занурення електрода вертикального приймемо $H_0=90\text{мм}$.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою визначення опору заземлювального пристрою розрахуємо опір одиничного заземлювача:

$$R_B = \frac{0,16 \cdot \rho}{l_B} \left(\ln \frac{2 \cdot l_B}{d_B} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot H_B + l_B}{4 \cdot H_B - l_B} \right) = \frac{0,16 \cdot 120}{5} \left(\ln \frac{2 \cdot 5}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 3,4 + 5}{4 \cdot 3,4 - 5} \right) = 21,83 \text{ Ом} \quad (10.1)$$

де $H_B = (l_B/2) + H_0 = (5/2) + 0,9 = 3,4 \text{ м}$ – відстань від поверхні землі до середини електрода.

Знайдемо приблизне число вертикальних електродів без урахування опору сполучної смуги:

$$n_B = \frac{R_B}{R_H \cdot \eta_B} = \frac{21,83}{4 \cdot 0,85} \approx 6 \quad (10.2)$$

де $R_H = 4 \text{ Ом}$ – нормативний опір розтіканню струму;

$\eta_B = 0,85$ – коефіцієнт використання вертикального електрода.

Визначимо загальну довжину горизонтальної сполучної смуги, яка з'єднує вертикальні електроди:

$$l_r = a_B \cdot (n_B - 1) = 1 \cdot (6 - 1) = 5 \text{ м} \quad (10.3)$$

де $a_B = 1 \text{ м}$ – відстань між вертикальними електродами.

Визначимо опір заземлювача з сталеві смуги прямокутного перерізу, яка прокладена горизонтально:

$$R_r = \frac{0,16 \cdot \rho}{l_r} \cdot \ln \frac{l_r^2}{b_r \cdot H_r} = \frac{0,16 \cdot 120}{5} \cdot \ln \frac{5^2}{0,025 \cdot 0,9} = 26,9 \text{ Ом} \quad (10.4)$$

де $b_r = 0,5 \cdot 0,05 = 0,025 \text{ м}$ – ширина горизонтальної смуги;

$H_r = H_0 = 0,9 \text{ м}$ – глибина занурення горизонтального електрода.

Визначаємо загальний опір заземлюючого пристрою розтікання струму:

$$R_3 = \frac{R_B \cdot R_r}{R_B \cdot \eta_r + R_r \cdot \eta_B \cdot n_B} = \frac{21,83 \cdot 26,9}{21,83 \cdot 0,8 + 26,9 \cdot 0,85 \cdot 6} = 3,79 \text{ Ом} \quad (10.5)$$

$\eta_r = 0,8$ – коефіцієнт використання горизонтальних електродів.

Опір загальний контуру R_3 не перевищує нормованого значення R_H (4 Ом), тому проєктований об'єкт не створить небезпеки обслуговуючому персоналу.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10.4. Техніка безпеки під час експлуатації шприца вакуумного NAVA

Тривалість роботи обладнання без зупинок залежить від точного дотримання обслуговуючим персоналом всіх правил експлуатації та техніки безпеки. Вакуумний шнековий шприц повинен обслуговуватися кваліфікованим робітником, який призначається адміністрацією цеху, ознайомлений з конструкцією. До роботи допускаються особи, які не молодше 18 років, які пройшли інструкцію по техніці безпеки та вивчили конструкцію даного обладнання, також пройшли відповідні інструктажі з питань охорони праці. Бувають інструктажі вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Перед запуском у роботу вакуумного шприца необхідно перевірити:

- робоче місце та підходи до нього на відсутність на підлозі залишків сировини чи продукту або сторонніх предметів, води;
- робочий стан блокувального пристрою бункера шприца, відповідних контрольно-вимірювальних приладів та захисних панелей;
- наявність і справність заземлення;
- цілість і справність на щиту керування кнопок.
- зона робочих органів шнекового шприца повинні мати огороження.

На початку проведення технологічного процесу необхідно перевірити роботу всіх механізмів на холостому ході машини.

При роботі на шприцах необхідно стежити за стрілкою показів вакуумметра. Вакуум не повинен перевищувати максимально допустимих значень.

Не дозволено проштовхувати сировину до робочих органів руками, з цією метою потрібно використовувати спеціальний інвентар. Не дозволено проводити ремонтні та налагоджувальні роботи на шприці під час роботи.

Після закінчення роботи шприц має бути приведений в стан, що унеможливило його пуск сторонніми особами, електроживлення повинно бути вимкнено. Також шприц піддається санітарній обробці.

При виникненні аварійної ситуації (самочинної зупинки або неправильної дії механізмів та елементів обладнання, появі в машині сторонніх шумів та стуків,

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

при відчутті дії струму або розрядів статичної електрики) робочий процес повинен бути зупинений і вжиті заходи по її ліквідації. Запуск обладнання дозволяється проводити лише після остаточного усунення неполадок.

Обслуговуючий персонал повинен:

- чітко виконувати інструкції по охороні праці та пожежній безпеці;
- не залишати робоче місце при працюючому шприці;
- палити та вживати їжу лише в спеціально відведених для цього місцях;
- слідити за чистотою робочого місця і проходів;
- при нещасному випадку терміново звертатись у медпункт та повідомити

завідувача дільниці чи начальника цеху про травму.

З метою забезпечення безпеки при роботі на шприці забороняється:

- використовувати шприц при відсутності надійного заземлення, при несправних складових частинах та електрообладнання;
- робити санобробку та проводити усунення дефектів при підключеному до мережі шприці;
- встановлювати шнеки в положення, відмінне від зазначеного;
- експлуатувати вакуумний шприц при падінні масла в редукторі.

Висновки

Були проаналізовані небезпечні та шкідливі фактори в робочій зоні універсального вакуумного двошнекового шприца Nava і запропоновані технічні засоби безпеки для зменшення дії цих факторів або усунення їх дії на обслуговуючий персонал.

З метою забезпечення відповідної норми опору заземлення та кількості електродів заземлення, проведено розрахунок захисного заземлення.

Для створення безпечних умов праці наведені відповідні вимоги до експлуатації шприца.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

До недавнього самостійне очищення навколишнього середовища від техногенних забруднень перебували в значній динамічній екологічній рівновазі. Останніми роками інтенсивне зростання населення, досить інтенсивний розвиток промисловості, сільського та комунального господарства, а також інші чинники антропогенного впливу на навколишнє природне середовище, незважаючи на значні екологічні резерви біосфери, призвели до різноманітних негативних наслідків, з якими біосфера впоратись нездатна.

Головними причинами, що призвели до незадовільного стану довкілля, можна назвати такі:

- досить застарілі технології виробництва з високою енергомісткістю та матеріаломісткістю, що перевищують у два а то і три рази відповідні показники в розвинених країнах;
- значний рівень концентрації промислових об'єктів у деяких регіонах;
- майже відсутність ефективних природоохоронних технологій, незадовільний стан експлуатації існуючих природоохоронних споруд;
- відсутність правового й економічного ефективних механізмів, які сприяли б використанню екологічно безпечних видів технологічних процесів.

Серед кардинальних проблем, можна виокремити є такі практичні завдання, які необхідно вирішувати:

- відновлення порушених екосистем;
- відновлення ландшафту;
- збереження еталонних ділянок біосфери ;
- перероблення комунально-господарських відходів та із заводів;
- перехід від промислу до господарства;
- створення ефективної техногенної безпеки біосфери.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Біленко Д.Ю.			11.Охорона навколишнього середовища	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Чепелюк О.М.					1	3
Консульт.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.						

Охорона навколишнього середовища є глобальною проблемою сучасного етапу розвитку суспільства. Найбільшим питанням на сьогоднішній день є питання про дбайливе ставлення до землі та її надр, озер, річок, рослинного та тваринного світу. У зв'язку із підйомом виробничої діяльності й інших форм вторгнення людини у природу, почалося масове забруднення повітряного та водного простору. В атмосфері накопичуються різноманітні шкідливі сполуки, на великих територіях скупчилися значні кількості відходів.

Атмосферне повітря завжди містить певну кількість домішок, що надходять від природних та антропогенних джерел. До числа домішок, які виділяються природними джерелами, відноситься туман, пил, дим і газ від лісових та степових пожеж, різні продукти рослинного і тваринного походження тощо.

Основне антропогенне забруднення атмосферного повітря створює автотранспорт, теплоенергетика і ряд галузей промисловості.

Організація служб захисту навколишнього середовища на підприємствах забезпечується адміністративнотехнічним персоналом підприємств: в межах всього підприємства – директором та головним інженером, на ділянках, в цехах, в лабораторіях – керівниками цих підрозділів.

Для охорони навколишнього середовища пропонуються такі заходи:

- Для скидання відходів виробництва встановити металеві контейнери, після того як сміття накопичиться, його вивозять на звалище;
- Застосувати комбіновані автомати, які здатні виконувати кілька операцій одночасно;
- Не допускати підтікання масла з системи змащення обладнання;
- Відходи від продукції відвозити в спеціально відведені для цього місця;
- Виконати озеленення території деревами переважно листяних порід, які здатні зменшити шкідливий вплив пилу і газів;
- Проводити контроль токсичності газоподібних викидів.

Економічний аспект захисту навколишнього природного середовища та раціонального природокористування полягає в тому, щоб будь-які продукти, що споживаються людиною, в кінцевому результаті створюються шляхом

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використання природних ресурсів. На цей час в господарський обіг втягнута маса різноманітних речовин, притому запаси багатьох з них надто обмежені, і багато з них надто обмежені, але використовуються вони дуже інтенсивно. Тому, щоб забезпечити подальший розвиток суспільного виробництва потрібно передусім зберегти всі потрібні для цього ресурси та знайти їм повноцінну заміну.

При роботі шприца у цеху виробництва ковбасних виробів негативний вплив на навколишнє середовище може бути за рахунок забруднення води, яка використовується для санітарного оброблення обладнання, зокрема це залишки продукції (органічні часточки, солі), миючі і дезінфікуючі засоби, мастильні речовини – у випадку підтікання з редуктора.

Для забезпечення мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище потрібно проводити якісне очищення стічних вод як за рахунок місцевих систем, так і загальнозаводських.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі бакалавра на тему: «Модернізація вакуумного шприца для заповнення кишкових оболонок продуктивністю 410 кг/год» проведено ґрунтовний аналіз конструкцій шприців для наповнення ковбасних оболонок фаршем, наведено опис будови і принципу дії універсального вакуумного шприца Nava, запропонована модернізація приводного механізму, що дасть змогу забезпечити підвищені експлуатаційні характеристики обладнання, модернізацію підтримуючого пристрою (приставки), що дозволить покращити механізацію процесу перекручування сосисок та сардельок в штучній оболонці, а відповідно підвищить точність дозування і якість готової продукції, а також це полегшить умови обслуговування шприца, адже без підтримуючого пристрою для оболонки перекручування відбувається за безпосередньої участі оператора.

В роботі виконано розрахунки основних конструктивних елементів деталей шприца, здійснено кінематичний розрахунок і визначена необхідна потужність двигуна приводу машини та підібрано електродвигун.

Також розроблено технологічний маршрут виготовлення деталі «патрон», яка є складовою частиною підтримуючого пристрою для оболонки; описано систему управління, наведені рекомендації щодо монтажу, ремонту та експлуатації обладнання, правила хорони праці і техніки безпеки; заходи з охорони навколишнього природного середовища.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки	Літера	Аркуш	Акрушів
Розроб.		Біленко Д.Ю.					1	1
Перевір.		Чепелюк О.М.						
Консульт.								
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.			ПФ НУХТ гр. 5-МАз			

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бергер, А.Д. Сучасні тенденції розвитку м'ясопереробної галузі України / А.Д. Бергер// Інтелект ХХІ. – 2017. – № 1. – С. 41 – 51.
2. Романюк, А.М. ConPro – нова реальність / А.М. Романюк // WorldMeatTechnologies / М'ясні технології світу. – 2011. – № 5–6. – С.22 – 25.
3. Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. “Расчет и проектирование деталей машин.” Х.: Основа, 1991.-275с.
4. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості: навчальний посібник / М.М. Клименко, В.М. Пасічний, М.М. Масліков; За ред. М.М. Клименка. – Вінниця.: Нова Книга, 2005.–384 с.
5. Технологічні комплекси харчових виробництв : навч. посібник / В. І. Теличкун, О. М. Гавва, Ю. С. Теличкун та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : Сталь, 2017. — 456 с.
6. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств : навч. посібник / Ю.Г. Сухенко, В.В. Сарана, В.Ю. Сухенко, В.П. Василів ; за ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2016 – 516 с.
7. Додатки до виконання лабораторних робіт./Укл.:Бойко Ю.І.
8. Технологічні основи машинобудування: метод. рекомендації до практичних занять для студентів напрямів 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування» денної та заочної форм навчання / уклад.: Є. В. Штефан, О. А. Литвиненко, Ю. І. Бойко, С. О. Шуляк – К.: НУХТ, 2014. – 134 с.
9. Монтаж, експлуатація, діагностика та ремонт обладнання м'ясопереробних підприємств : підручник / І.Г. Бабанов, О.М. Гавва, О.І. Бабанова та ін. – Київ: Видавництво «Сталь», 2015. – 600 с.

					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаної літератури	Літера	Аркуш	Акрушів
Розроб.		Біленко Д.Ю.					1	2
Перевір.		Чепелюк О.М.						
Консульт.								
Н. контр.								
Затв.		Гавва О.М.			ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ			

10. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва : навч. посіб. / О.В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач та ін.; за ред. О.В. Гвоздєва. – Суми: Довкілля, 2004. – 420 с.

11. Дезінфекція на потужностях з переробки м'яса, молока, риби та агропродовольчих ринках : методичні рекомендації / Н.М. Богатко Г.П. Щуревич, О.Ю. Голуб та ін. – Біла Церква, 2011.

12. Роїна, О.М. Санітарні норми та правила в Україні / О.М. Роїна. – Київ : КНТ, 2006. – 524 с.

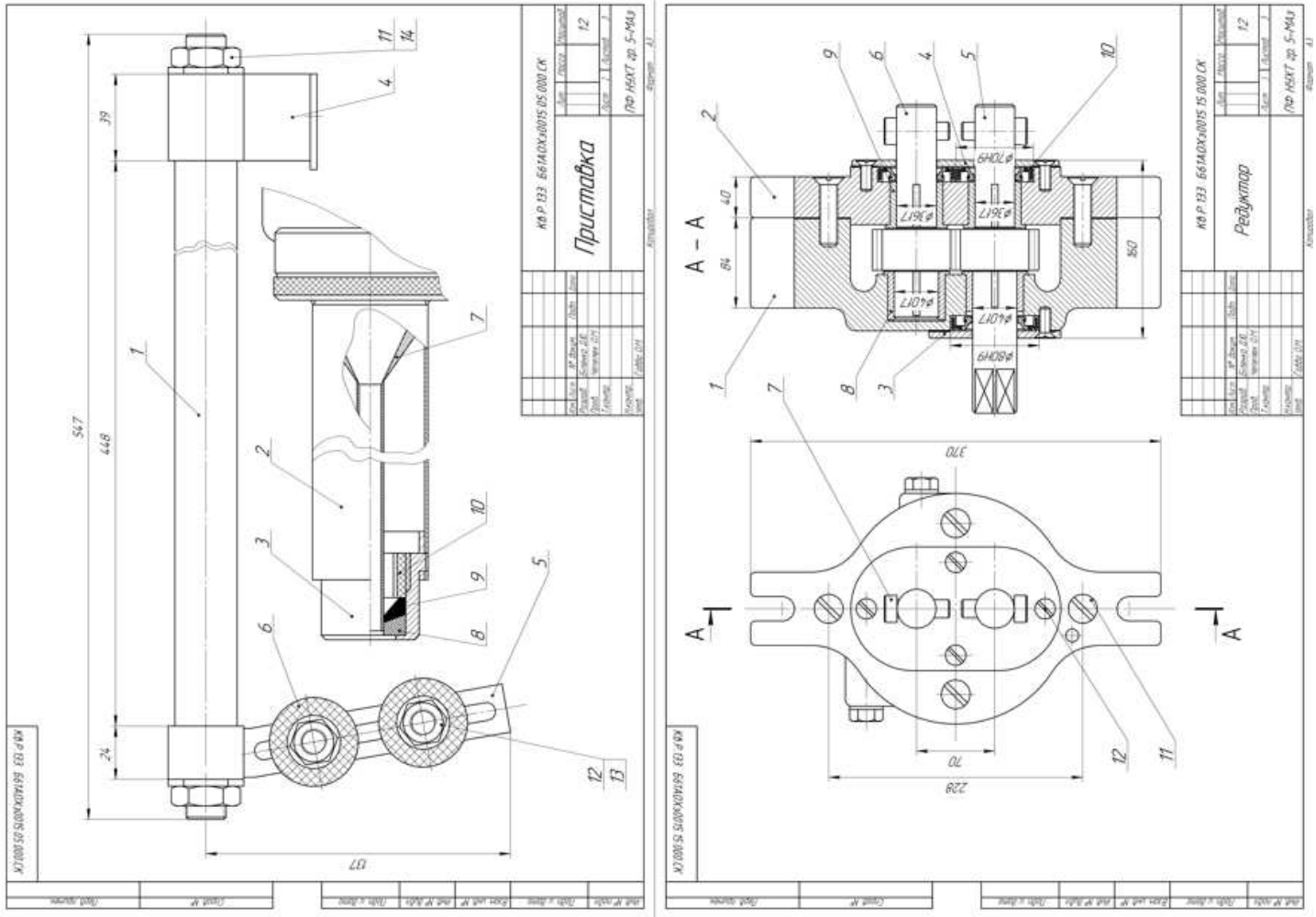
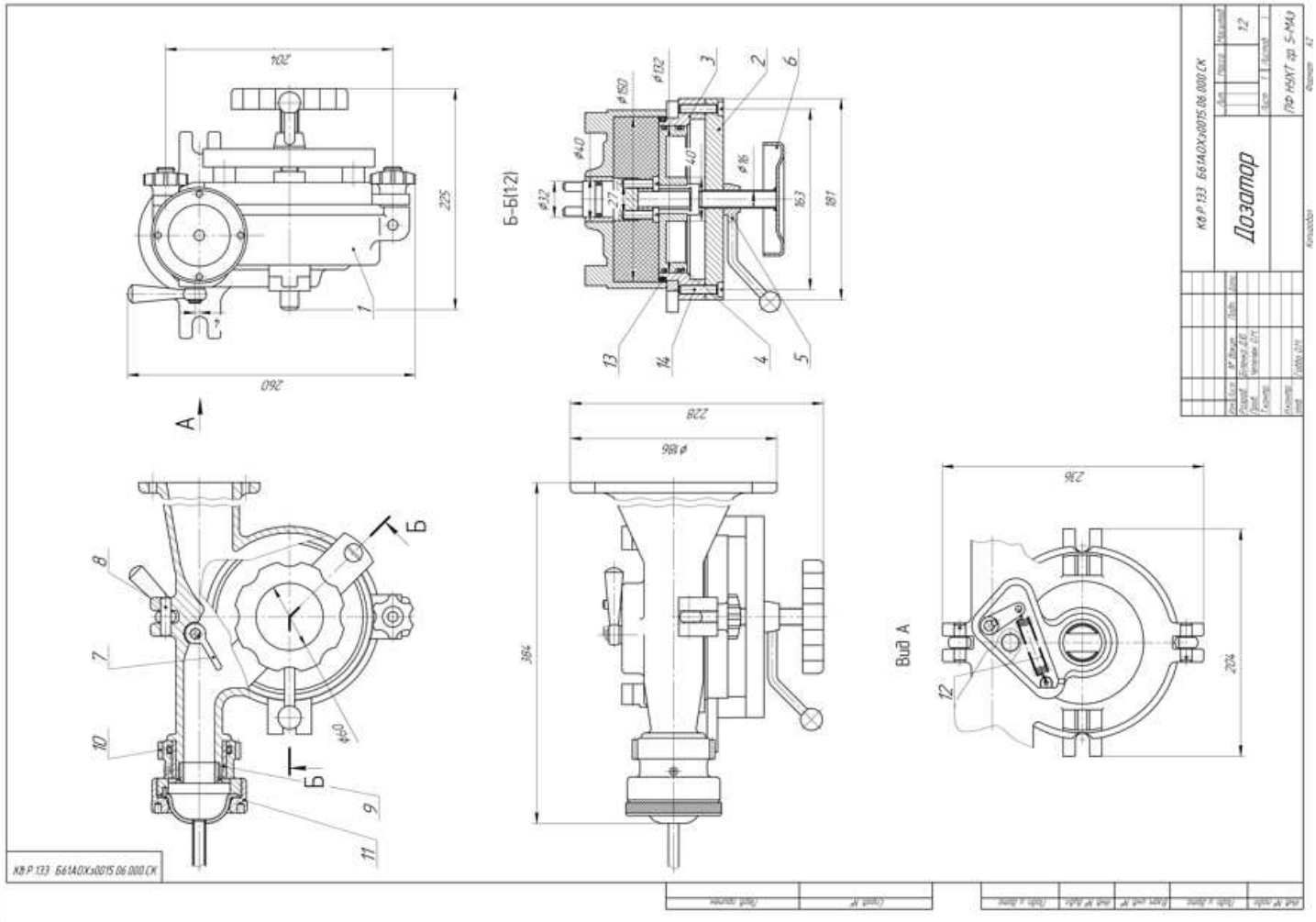
					Кв.Р.133. Б61АОХз0015.ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

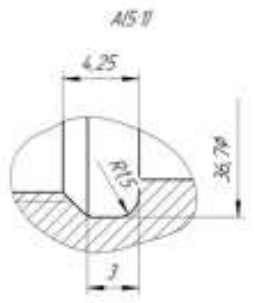
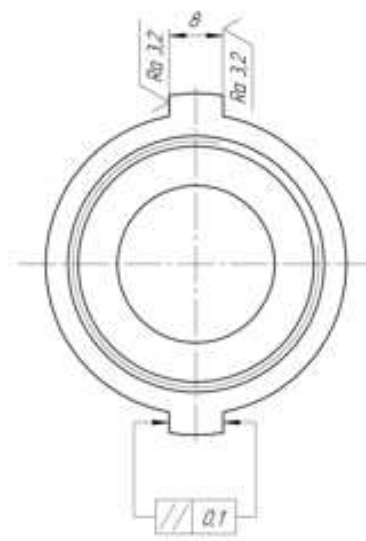
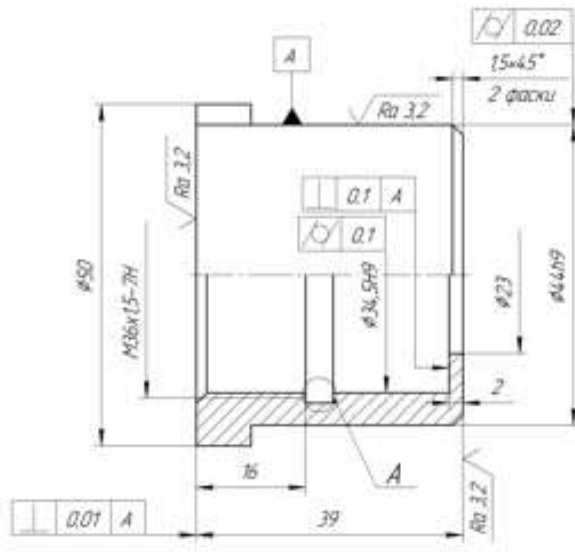
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
<i>Документація</i>								
A2			Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.000.СК	Загальний вигляд				
			Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.ПЗ	Пояснювальна записка				
				<i>Складальні одиниці</i>				
	4		Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.01.000	Пристрій перекручування	1			
	6		Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.06.000	Дозатор	1			
		11	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.11.000	Фаршезбірник	1			
		12	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.12.000	Стійка регулювальна	4			
<i>Деталі</i>								
		1	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.001	Корпус	1			
		2	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.002	Майданчик відкидний	1			
		3	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.003	Важіль управління	1			
		5	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.005	Трубка надбивна	1			
		7	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.007	Бункер	1			
		8	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.008	Дзеркало	1			
		9	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.009	Панель управління	1			
<i>Інші вироби</i>								
				Вакууметр	1			
Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.000.СК								
Изм./лист		№ докум.		Подп.		Дата		
Разраб.		Біленко Д.Ю.						
Проб.		Чепеляк О.М.						
Н.контр.								
Утв.		Габда О.М.						
				Вакуумний шприц Nava				
						Лит.	Лист	Листов
							1	1
						ПФ НУХТ гр. 5-МАз		

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Перв. примен.				<i>Документація</i>		
	A1		Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.000.СК	Складальне креслення		
Склад. №				<i>Складальні одиниці</i>		
		5	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.05.000	Привод вузла формування	1	
		6	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.06.000	Вузол приводу шнеків	1	
		7	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.07.000	Фаршезбірник	1	
		15	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.15.000	Редуктор	1	
				<i>Деталі</i>		
		1	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.001	Корпус	1	
		8	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.008	Гільза	1	
		9	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.009	Зірочка на електродвигун		
				2-рядна	1	
Підп. і дата		10	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.010	Зірочка на електродвигун		
				2-рядна	1	
Інв. № дубл.		11	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.011	Зірочка на вакуумний насос	1	
		12	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.012	Зірочка на поган перекутчика		
Взам. інв. №				2-рядна	1	
		13	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.013	Зірочка на вал редуктора шнеків 2-рядна	1	
Підп. і дата		14	Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.014	Плита корпусна	1	
			Кв.Р.133.Б61А0Хз0015.00.000.СК			
Ізм. / Лист		№ док.м.	Підп.	Дата		
Разроб.		Біленко Д.Ю.			Лист	Лист
Проб.		Чепеляк О.М.				Листов
Н.контр.						1
Утв.		Габва О.М.				2
<i>Модернізований привід</i>					ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ	

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
				<i>Стандартні вироби</i>			
		16		Підшипник 11204 ГОСТ 28428-90	2		
		17		Підшипник 104 ГОСТ 8338-75	1		
		18		Підшипник 2007106А ГОСТ 27365-87	2		
		19		Манжета 1 - 30x52 - 1 ГОСТ 8752-79	1		
		20		Манжета 1 - 18x35 - 1 ГОСТ 8752-79	1		
		21		Манжета 1 - 20x40 - 1 ГОСТ 8752-79	1		
		24		Ущільнення			
		25		Гвинт М6 - 6дх18 ГОСТ 1491-80	4		
		26		Гвинт М6 - 6дх12 ГОСТ 17475	2		
		27		Гвинт М6 - 6дх16 ГОСТ 17475	6		
		28		Гвинт М6 - 6дх12 ГОСТ 1491-80	4		
		29		Шпонка 7x8x28 ГОСТ 10748	1		
		30		Шпонка 5x5x25 ГОСТ 10748	1		
		31		Шпонка 5x5x18 ГОСТ 10748	1		
Інв. № паял.	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	КВ.Р.133.Б61А0Хз0015.04.000.СК			Лист
				Ізм.	Лист	№ докум.	Підп.
							Дата
							2



√ Ra6,3 (✓)



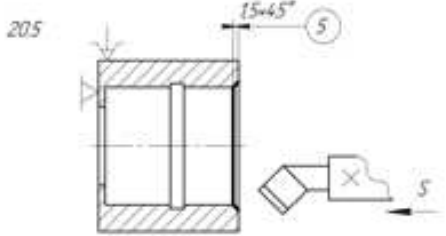
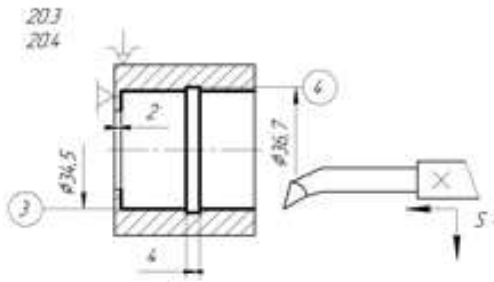
1 HB 15

2 Неказан граничні відхилення валу H7, отвори H7, інші $\frac{IT7}{2}$

				КВ Р 133 Б61А0Х10015 00 003				
Вид кресла	№ докум.	Лист	Лист	Патрон		Лист	Масштаб	Число копий
Склад	Базис	Деталь	Деталь			21	Лист 1	Листов 2
				АД1 ДСТУ 4784-97		ІПР НХХТ зр. 5-МАз		
				Кіровоград		Формат А3		

20 Токарня

√ Ra6,3 (✓)

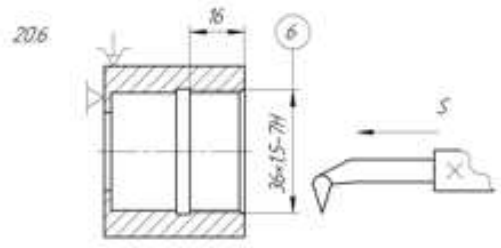


20 Токарня

Кіровоград Формат А4

20 Токарня

√ Ra6,3 (✓)



20 Токарня

Кіровоград Формат А4

