

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)

(підпис) Сергій Блаженко
(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2023р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис) Олександр Гавва
(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2023р.

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: Модернізацію шлямодробильної машини ФОК-С дл свинячих кишок
продуктивністю 400 чрев за годину

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОХ-4-2

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) Булгаков Антон Сергійович (підпис)

Керівник Бабанова Олена Ігорівна
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти Юрій Бойко
(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 - 2023р.

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

Олександр Гавва

“ ” 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Булгакова Антона Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Модернізація шлямодробильної машини ФОК-С для свинячих кишок продуктивністю 400 черев за годину*

керівник роботи *Бабанова Олена Ігорівна, доцент, к.т.н.*

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

затверджені наказом закл. вищої осв. від “14” *квітня* 2023 року № *233-кв*

2. Строк подання здобувачем роботи *01 червня 2023 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, аналіз існуючого обладнання аналогічного призначення, техніко-економічне обґрунтування, характеристика вихідної сировини і готового продукту; опис запропонованого технічного рішення, принцип роботи, розрахункова частина, вибір конструкційних матеріалів, технологічний маршрут виготовлення деталі, вимоги щодо монтажу, експлуатації, ремонту, опис системи управління, заходи щодо охрони праці, екології; загальні висновки, список використаної літератури, специфікація*

5. Перелік графічного матеріалу

Загальний вигляд шлямодробильної машини ФОК-С, 4 листи — техма, висновок

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Технологія машинобудування</i>	<i>Бойко Ю.І., доц. кафедри МАХФВ</i>		

7. Дата видачі завдання 14 квітня 2023
р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Анотація, зміст</i>	<i>26.04.23</i>	<i>Виконано</i>
2	<i>Вступ</i>	<i>27.04.23</i>	<i>Виконано</i>
3	<i>Аналіз існуючого обладнання аналогічного призначення</i>	<i>29.04.23</i>	<i>Виконано</i>
4	<i>Техніко – економічне, соціальне обґрунтування</i>	<i>02.05.23</i>	<i>Виконано</i>
5	<i>Характеристика вихідної сировини і продукту</i>	<i>03.05.23</i>	<i>Виконано</i>
6	<i>Опис запропонованого технічного рішення. Будова та принцип дії модернізованого обладнання.</i>	<i>04.05.23</i>	<i>Виконано</i>
7	<i>Підбір конструкційних матеріалів</i>	<i>06.05.23</i>	<i>Виконано</i>
8	<i>Розрахункова частина</i>	<i>10.05.23</i>	<i>Виконано</i>
9	<i>Розрахунок технології виготовлення окремих деталей</i>	<i>12.05.23</i>	<i>Виконано</i>
10	<i>Правила монтажу, експлуатації та ремонту обладнання</i>	<i>16.05.23</i>	<i>Виконано</i>
11	<i>Система управління</i>	<i>17.05.23</i>	<i>Виконано</i>
12	<i>Охорона праці</i>	<i>18.05.23</i>	<i>Виконано</i>
13	<i>Охорона довкілля</i>	<i>19.05.23</i>	<i>Виконано</i>
14	<i>Висновки</i>	<i>20.05.23</i>	<i>Виконано</i>
15	<i>Список використаної літератури</i>	<i>23.05.23</i>	<i>Виконано</i>
16	<i>Графічна частина: 5 аркушів</i>	<i>28.05.23</i>	<i>Виконано</i>
17	<i>Подача КР на кафедру</i>	<i>20.06.23</i>	<i>Виконано</i>

Здобувач

(підпис)

Артем Костюк

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Микола Десик

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект присвячений модернізації шлямодробильної машини ФОК-С для свинячих кишок продуктивністю 400 черев за годину, що включає в себе удосконалення валків і систему подачі води.

Проект складається з розділів, в яких наводиться техніко-економічне обґрунтування доцільності модернізації, підбираються матеріали, розраховуються основні вузли та наведені правила монтажу, ремонту та експлуатації обладнання, а також виконані розділи з охорони праці, та екології.

Розрахунково-пояснювальна записка складається з 106 аркушів друкованого тексту, 25 рисунків, 16 таблиць. Графічна частина складається з 5-ти аркушів формату А1. На цих аркушах зображені: загальний вид шлямоподріблювальної машини ФОК-С, розріз і вузли.

Головна частина записки - це розрахунки, які складаються з: перевірного розрахунку приводу машин з підбором електродвигуна, продуктивність машин; розрахунку муфти; кінематичного розрахунку та розрахунків по охороні праці: заземлення машини та розрахунок освітлення.

Ключеві слова: шлямоподріблювальна машина, валки, черева, оболонка.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Анотація	191993.ДП.17.000.ПЗ				
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/2	

Anotation

The graduation project is devoted to the modernization of the FOC-S shotgun with a productivity of 400 heads per hour, which includes the improvement of rolls and the water supply system.

The project consists of sections providing a feasibility study on the expediency of modernization, selecting materials, calculating the main units and the rules for the installation, repair and operation of equipment, as well as the sections on occupational safety and ecology.

The settlement and explanatory note consists of 106 sheets of printed text, 25 figures, 16 tables. The graphic part consists of 5 sheets of A1 format. On these sheets are depicted: the general view of the shot-collecting machine FOC-S, section and knots.

The main part of the note - these are calculations that consist of: checking the calculation of the drive machine with the selection of the electric motor, the productivity of machines; calculation of the coupling; kinematic calculations and calculations for labor protection: grounding of the machine and calculation of lighting.

Key words: pounding machine, rolls, belly, shell.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Порівняльний аналіз технічних рішень поставленої задачі.....	7
1.1 Аналітичний огляд конструкції існуючого обладнання.....	7
2. Техніко-економічне, соціальне обґрунтування.....	26
3. Характеристика вихідного матеріалу і готової продукції.	
Машинно-апаратурна схема лінії. Будова та принцип роботи обладнання. Опис запропонованого технічного рішення.....	28
4. Вибір конструкційних матеріалів.....	36
5. Розрахунок.....	37
6. Вимоги до монтажу, експлуатації та ремонту	50
7. Технологія виготовлення окремих деталей	58
8. Система управління.....	71
9. Охорона праці.....	73
10. Охорона довкілля.....	89
Висновки.....	94
Список використаної літератури.....	95
Додатки.....	97

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа		
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Зміст	191993.ДП.17.000.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. ЗМІН.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 4 / 106

ВСТУП

Потреби народного господарства та й всього суспільства в цілому потребують збільшення продукції підприємств харчової промисловості, які функціонують в сучасних умовах.

Поява на нашому ринку сучасних технологій дає надію на розвиток вітчизняного виробництва, яке тільки завдяки конкуренції може заявити про себе, виробляючи те, що сьогодні потребує український споживач.

Ринок України, попри всі негаразди, диктує безповоротний розвиток харчової промисловості в напрямку створення якісних продуктів та товарів.

Велику увагу слід приділяти раціональному та економному використанню сировинних ресурсів.

Автоматизація виробничих процесів, зростання значення споживача на ринку, перетворення ринку виробника на ринок споживача, жорстка конкуренція спонукали виробничі компанії та фірми шукати нові конструкції, технології та нове обладнання.

Безперервний розвиток техніки та технології забезпечує зростання кваліфікації робітників, підвищення їх загальноосвітнього та культурно-технічного рівня впровадження наукових методів організації праці і виробництва, покращення умов праці.

Насамперед з року в рік виникає потреба виробництва ковбас у натуральні оболонці. Тому що при дуже великій кількості вибору різних штучних оболонок, натуральна оболонка завжди буде залишатися поза конкуренцією. Так як попит на ковбасні вироби постійно зростає виникає потреба в збільшенні виробництва натуральної оболонки.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа		
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Вступ	191993.ДП.17.000.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/1

1. Порівняльний аналіз технічних рішень поставленої задачі

1.1 Аналітичний огляд конструкції існуючого обладнання

Валкові машини. На валкових машинах виконують практично всі операції механічної обробки. В залежності від виду операції робочими органами цих машин слугують металеві (сталеві) і гумовані гладкі і рифлені валки встановлені попарно або групами по три - чотири валика. Їх колова швидкість і напрям обертання можуть співпадати зі швидкістю і напрямом руху кишок або відрізнятися від них.

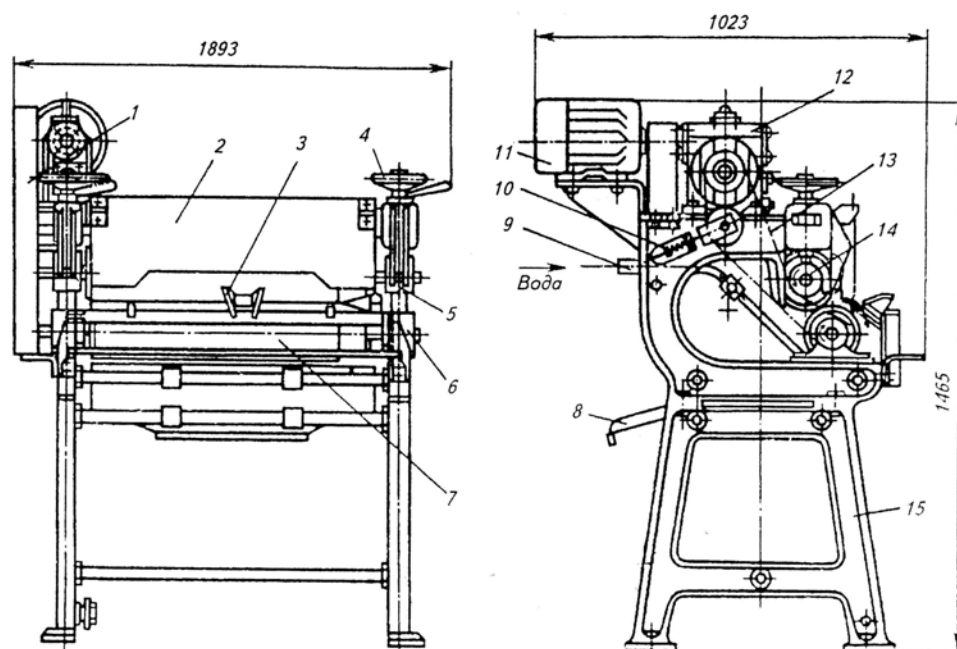


Рис. 1.1 Віджимні валки Г2 – ФОД

- 1 – кожух; 2 – запобіжний щиток; 3 – завантажуючий пристрій; 4 – маховик;
 5 – рухомий підшипник; 6 – нерухомий підшипник; 7 – 14 – валки; 8 –
 відвідний лоток; 9 – зрошувач; 10 – натяжний пристрій; 11 – електродвигун;
 12 – редуктор;
 13 – ланцюгова передача; 15 – станина.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження <i>Бабанова О.І.</i>	Вид документа <i>Пояснювальна записка</i>		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа <i>Булгаков А.С.</i>	Назва, додаткова назва Порівняльний аналіз технічних рішень поставленої задачі		191993.ДП.17.001.ПЗ			
	Документ затверджено <i>Гавва О.М.</i>			Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/19

Віджимні валки Г2 – ФОД (рис. 1.1) призначені для видалення вмісту і шляму з кишок великої і малої рогатої худоби а також свиней. На станині 15 валків змонтовано два валка. Нижній гумований рифлений валок 7 опирається на підшипник ковзання 6, нерухомо встановлений на станині. Верхній валок 14. об гумований і покритий зверху тканиною, встановлений в підшипниках 5, які можуть переміщуватися в напрямках станини за допомогою гвинтової передачі і прижимних пружин. Маховиком 4, закріпленим на гвинті, регулюють зазор між валками і силу їх приживання.

Валки приводяться в дію від електродвигуна потужністю 1,1 кВт через черв'ячний редуктор і ланцюгову передачу. Ланцюг передає рух від приводної зірочки послідовно до зірочкам, встановлених на валках, обертаючи їх зустрічним рухом. Натяг ланцюга підтримується постійним прижимним натяжним пристроєм 10. Для зміни частоти обертання валків передбачені змінні ведучі зірочки. Так при обробці ялових черев частота обертання валків складає $0,5 \text{ с}^{-1}$, а продуктивність машини до 160 черев за годину. При обробці овечих і свинячих черев частота обертання дорівнює $0,67 \text{ с}^{-1}$, а продуктивність від 400-500 черев за 1 годину.

Діаметр валків 0,15 м довжина 0,75 м. одночасно обробляються від 4 до 6 кишок. Кишки заводять у зазор між валками з їх торцевої частини, виготовленої у вигляді конуса, або через центр з допомогою завантажуючого пристрою 3. В час обробки кишок робочу зону подається вода температурою $35...40 \text{ C}^{\circ}$.

Для запобігання пошкодження рук робітника передбачений запобіжний щиток 2, змонтований з кінцевим вимикачем.

Продуктивність валків до 200 ялових і до 400 черев за 1 годину.

Шлямоподріблювальна машина К6-ФОК-2-К-02 (рис. 1.2) має пластинчаті робочі органи. Машина входить у механізовану лінію ФОК-2 для

обробки кишок великої рогатої худоби. Робоча частина машини змонтована на двох чавунних литих стійках 1 і плиті 3.

Механізм подачі машини складається з гумованого рифленого валика 9 і металевої пластини 11, що опирається на ексцентриковий вал 10, за допомогою якого регулюється зазор. Лопатевий валик 13 зі сталевими пластинами встановлений у нерухомих підшипникових опорах, а валик 8 — у регульованих гвинтовими механізмами 7. Валики розташовані так, щоб між двома пластинами одного валика завжди перебувала одна пластина іншого. У верхній частині корпусу машини закріплені опора 12 шнекового транспортера й напрямні 6 для подачі кишок. Приводний механізм машини складається з електродвигуна 4 і п'ятиступеневого циліндричного редуктора 5. Лопатеві валики 8, 13 з'єднані з вихідними валами першого ступеня редуктора, а рифлений валик, що подає, - з вихідним валом п'ятого ступеня.

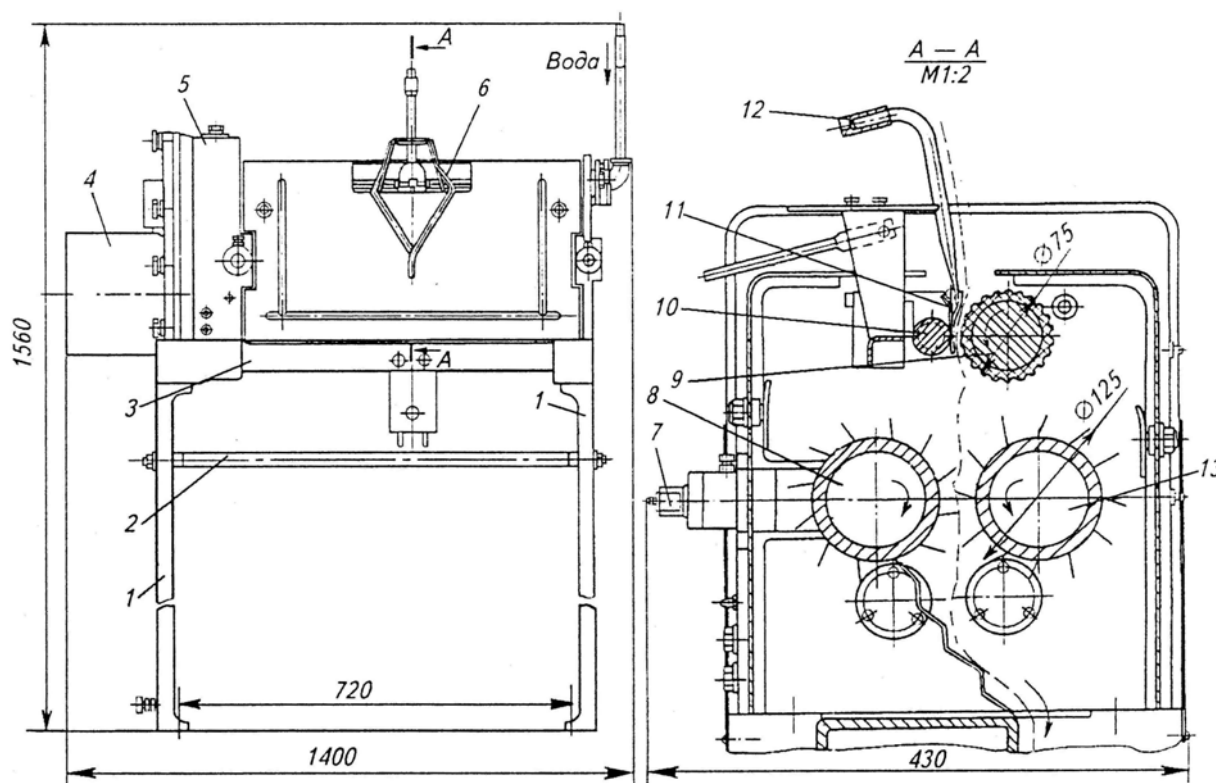


Рис. 1.2 Шлямоподріблювальна машина К6-ФОК-2-К-02

1 — стійки; 2 — стяжка; 3 — плита; 4 — електродвигун; 5 — редуктор;

6 — напрямна; 7 — гвинтовий механізм регулювання зазору; 8, 13 — лопатні валики; 9 — подаючий рифлений валик; 10 — ексцентриковий вал; 11 — пластина; 12 — опора шнекового транспортера

Механізм подачі машини складається з гумованого рифленого валика 9 і металевої пластини 11, що опирається на ексцентриковий вал 10, за допомогою якого регулюється зазор. Лопатевий валик 13 зі сталевими пластинами встановлений у нерухомих підшипникових опорах, а валик 8 — у регульованих гвинтовими механізмами 7. Валики розташовані так, щоб між двома пластинами одного валика завжди перебувала одна пластина іншого. У верхній частині корпусу машини закріплені опора 12 шнекового транспортера й напрямні 6 для подачі кишок. Приводний механізм машини складається з електродвигуна 4 і п'ятиступеневого циліндричного редуктора 5. Лопатеві валики 8, 13 з'єднані з вихідними валами першого ступеня редуктора, а рифлений валик, що подає, - з вихідним валом п'ятого ступеня.

Кишки, складені вдвічі, серединами подаються шнековим транспортером на напрямну 6, з якої попадають у зазор між рифленим валиком, що подає, і пластиною й протягуються зі швидкістю 0, 27 м/с. Потім кишки попадають між пластинами валиків 8 і 13, що обертаються в напрямку їхнього руху з коловою швидкістю 5,16 м/с. Завдяки різниці швидкостей і пружності пластин віддаляються баластові оболонки. У зону обробки безупинно подається тепла вода. Продуктивність машини до 200 черев за 1 г.

Шлямоподріблювальна машина ШМ-3. Ця машина (рис. 1.3) призначена для обробки свинячих черев і очищення баранячих черев від слизової, м'язової й серозної оболонок. Складається вона із чавунної станини 1, установленної на чотирьох ніжках 2. На станині розташований гладкий робочий чавунний барабан 3, закріплений на валу й приводить у рух від електродвигуна 6 через пасову передачу 10 і черв'ячний редуктор 9. Барабан обертається зі швидкістю 8,3 об/хв. Над барабаном змонтовані два валики —

робочий з металевими лопатями 4 і вентиляторний 5, слугуючи для очищення робочого валика від шлямуну й слизу. Робочий валик обертається зі швидкістю 878 об/хв, а вентиляторний — 2135 об/хв. Валики робочий і вентиляторний приводяться в рух також від електродвигуна 6 через пасову передачу.

На валу робочого валика закріплений маховик 11 для зрівноважування інерційних сил. На станині 1 перед барабаном 3 установлені ще два гумових рифлених віджимних валики 7, для розм'якшення внутрішньої слизової оболонки, віджиму її й протягання кишок через машину. Гумові валики приводяться в рух від ланцюгової передачі 12 і мають швидкість також 8,3 об/хв. Один з гумових валиків встановлений у рухливих підшипниках, тому відстань між валиками 7 може регулюватися. Вентиляторний валик 5 також установлений у рухомих підшипниках для того, щоб можна було регулювати відстань між ним і робочим валиком 4.

При обробці кишок по трубопроводу 8 безупинно надходить тепла вода температурою 38—40° С. Витрата води становить $0,3 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$.

Потужність електродвигуна машини 1,7 кВт, електродвигун встановлений на полозках для необхідного натягу приводного пасу.

Машина працює в такий спосіб. Беруть чотири-п'ять комплектів черев і заводять їх знизу в зазор між барабаном і робочим валиком, простягають далі й пропускають кінці між віджимними рифленими валиками, після чого починають обробку. Швидкість просування кишок у машині становить 0,052 м/с. По мірі проходження через машину кишки очищаються зовні лопатями робочого валика, внутрішня слизова оболонка розпушується рифленими валиками й віджимається з оболонки, а кишки надходять у ванну з теплою водою. Ця машина безперервної дії. Продуктивність її 100 свинячих або 150 баранячих черев у годину.

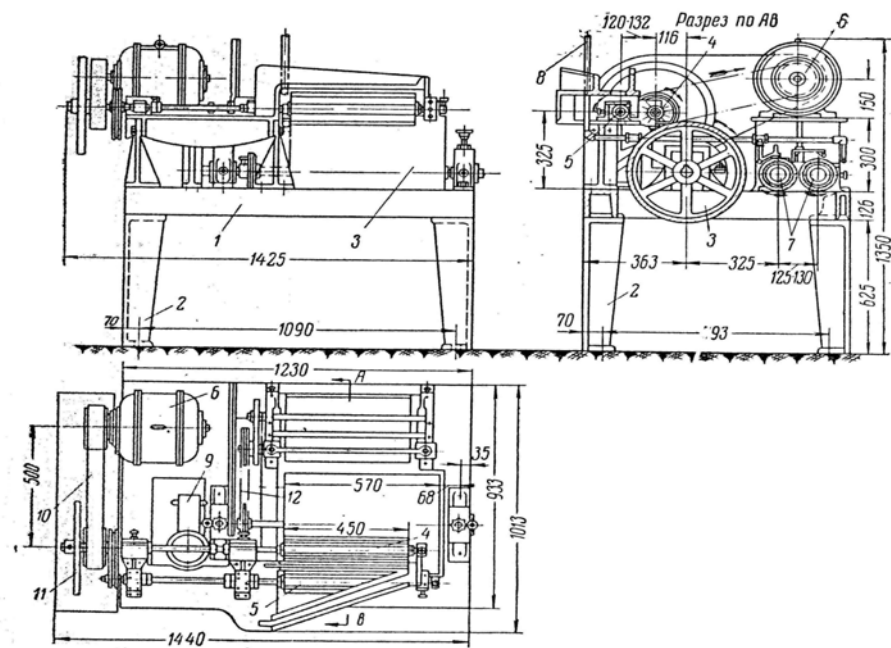


Рис. 1.3 Шлямоподріблювальна машина ШМ-3 для обробки кишок дрібної рогатої худоби й свиней

1 — станина; 2 — ножки станини; 3 — гладкий робочий барабан; 4 — валик з металевими лопатями; 5 — вентиляторний валик; 6 — електродвигун; 7 — гумові рифлені валики; 8 — трубопровід для води; 9 — черв'ячний редуктор; 10 — пасова передача; 11 — маховик; 12 — ланцюгова передача.

Шлямовочна машина ШМК-2. Машина (рис. 1.4) призначена для обробки тонких кишок великої рогатої худоби із внутрішньої сторони після вивертання й звільнення їх від слизувої оболонки. Цю машину використовують також для попередньої обробки свинячих кишок перед шлямовкою на машині ШМ-3 і для видалення зовнішньої (серозної) оболонки кишок великої рогатої худоби.

Машина складається з основної чавунної станини 1, на якому змонтований зверху кожух 5 з валиками. Робочим органами машини являються живильний валик 6, що обертається зі швидкістю 240 об/хв і два шлямовочних валика 7 з гумовими лопатями, що обертаються зі швидкістю

2800 об/хв. Шлямовочні валики встановлені строго паралельно один іншому з відстанню між ними 2—3 мм (між лопатами). При обертанні валиків зовнішні країки лопатей повинні утворювати циліндричну поверхню. Валики обертаються в шарикопідшипниках 8, вставлених у спеціальні гнізда — стакани 9, закриті глухими окремими кришками 10.

Валики приводяться в рух від електродвигуна 4 потужністю 1,7 кВт, встановленого на верхній кришці редуктора 3, що укріплений на регульованій по висоті плиті 2.

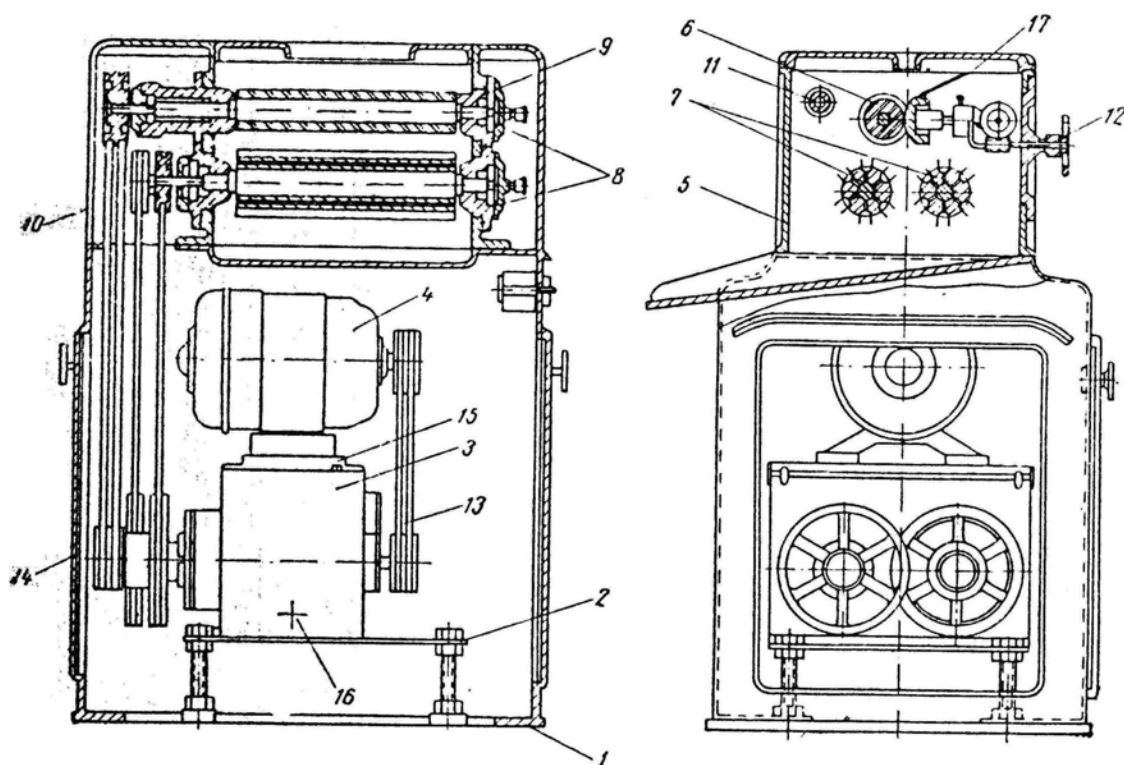


Рис. 1.4 Шлямовочна машина ШМК-2

1 – станина; 2 – плита кріплення двигуна; 3 - редуктор; 4 – електродвигун;
 5 – верхній кожух; 6 – живильний валик; 7 – шлямовочний валик;
 8 – шарикопідшипники; 9 – гнізда-стакани; 10 – окремі кришки; 11 –
 трубопровід для води; 12 – регулюючий маховичок; 13 – клинопасова
 передача; 14 – з’ємні жалюзі; 15 – отвір для заливання мастила; 16 – пробка
 для спуску мастила; 17 – кришка.

Перед вмиканням машини в роботу знімають кришку 17 коробки робочих валиків, обертанням регулюючого маховичка 12 спочатку відсувають притискну планку від живильного валика, пропускають кінці кишок, потім знову присувають планку впритул до валика й повертають маховичок на півоберта у зворотну сторону, що забезпечує достатній притиск.

При дуже слабкому притиску планки до живильного валика кишки будуть погано оброблятися, а при дуже сильному - рватися, тому правильне регулювання має велике значення.

Далі кінці кишок пропускають між шлямовочними валиками, закривають кришку 17 і включають машину. Одночасно, по перфорованому трубопроводі 11 подають теплу воду температурою 35—38° С.

Оброблені кишки по піддоні надходять у прийомну ванну. Рух від електродвигуна до робочих валиків передається за допомогою клинопасової передачі 13. Для поточного огляду й обслуговування приводних механізмів служать з'ємні щитки з жалюзями 14. Редуктор заливають мастилом через отвір 15, що закривається пробкою. Для спуску мастила служить пробка 16.

Продуктивність шлямовочної машини ШМК-2 становить 300 черев за годину (2,78 м/с), витрата води $0,33 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$.

Описані машини здійснюють одну операцію, тому на підприємстві доводиться встановлювати кілька машин і займати велику виробничу площу. Останнім часом розроблені машини, які виконують по кілька операцій і можуть обробляти всі види кишок.

Пензеловочно-шлямовочна машина. Машина (рис. 1.5) призначена для обробки кишок великої рогатої худоби й видалення тонкого шару жиру й шлямю.

Складається вона із чавунної станини 1, установленної на 4 ніжках. Основним робочим органом машини служать горизонтально розташовані дві пари щіток 2, закріплені на валах 3. Для очищення кишок від жиру

використають щітки з рисової соломи, а для очищення від слизуватої оболонки - щітки із твердої хребтової свинячої щетини. Правий вал встановлений на нерухомих підшипниках 4, а лівий - у рухливих підшипниках 5, які можуть переміщуватися за допомогою гвинтів 6, регульованих маховиками 7.

Така конструкція дозволяє встановлювати необхідний зазор між щітками для забезпечення відповідної обробки кишок. На правому валу встановлений черв'ячний редуктор 8, що приводить у рух перпендикулярний валик 9 і через другий редуктор 10 вал 11, на якому встановлена моталка 12 для прийому й намотування очищених кишок. Моталка складається із планок, шарнірно закріплених і здатних складатися при зніманні пучка кишок з барабана моталки.

Робочі вали із щітками приводяться в рух від електродвигуна 13 потужністю 4,5 кВт, через пасову передачу 14. Число оборотів робочих щіток 1450 у хвилину, барабана моталки 3,5 у хвилину. Щітки обертаються назустріч у напрямку, протилежному руху кишок, намотуваних на барабан моталки. Щітки закриті кожухом 15, у якому зверху є вузька щілина для пропуску кишок. При обробці кишок на щітки через перфорований трубопровід безупинно подається вода температурою 35-40° С.

Заправляють кишки знизу між щітками, які безупинно обертаються. Для цього кишки беруть за кінці, пропускають їх із краю (протилежного приводу) між щітками, укладають на напрямні ролики зверху щіток і закріплюють кінці на моталці, що, обертаючись, намотує кишки й простягає їх між щітками. Для кращої обробки кишки можна пропустити через машину 2 або 3 рази.

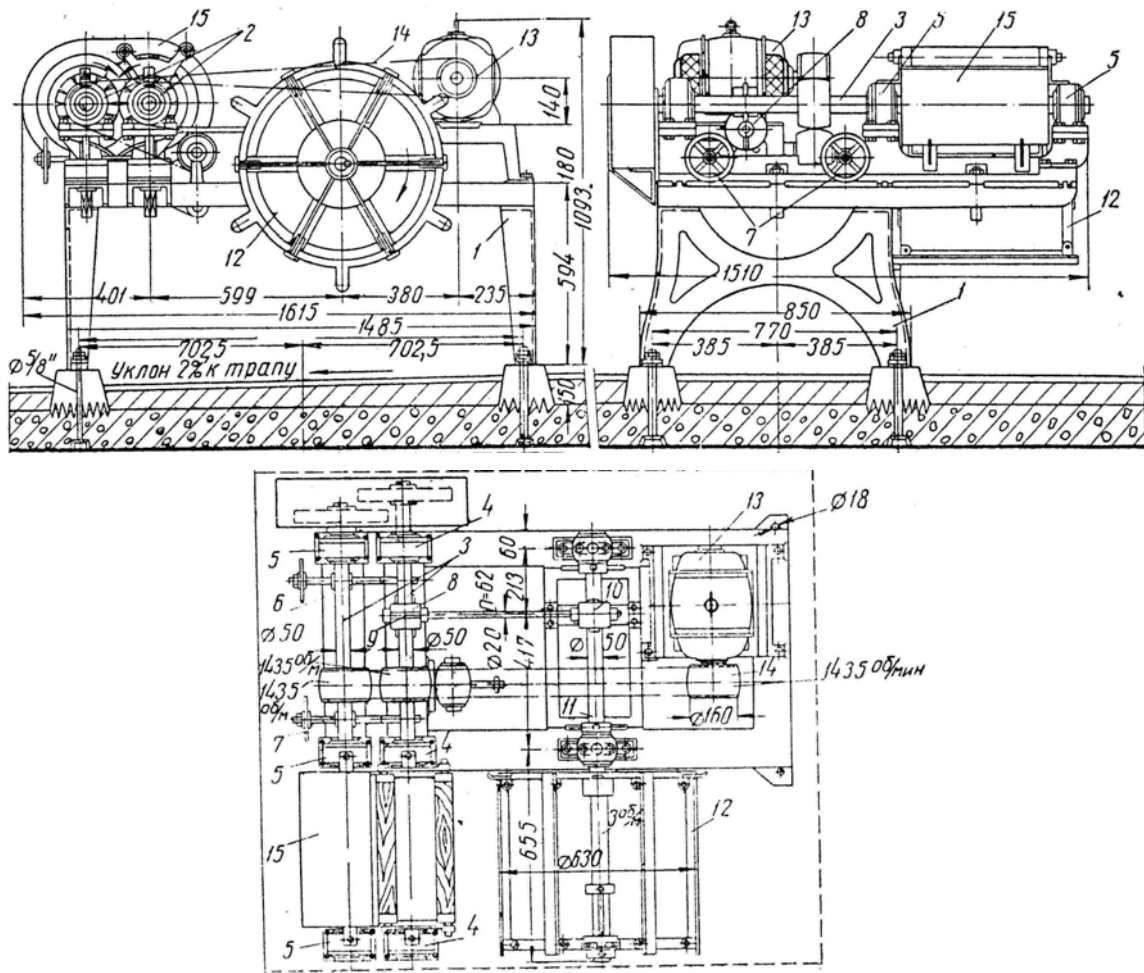


Рис. 1.5 Пензеловочно-шлямовочна машина для обробки кишок великої рогатої худоби:

1 – станина; 2 – робочі щітки; 3 – вали щіток; 4 – нерухомий підшипник;
 5 – рухомий підшипник; 6 – регулюючий гвинт; 7 – маховичок; 8 –
 черв'ячний редуктор; 9 – передаючий валик; 10 – редуктор приводу моталки;
 11 – вал моталки; 12 – моталка; 13 – електродвигун щіток; 14 – пасова
 передача; 15 – кожух для щіток.

Продуктивність машини при знежиренні й пензеловці становить 170 черев або 225 кругів, при шлямовці - 225 черев або 230 кругів за годину.

Універсальна машина ФОК. Машина (рис. 1.6) призначена для обробки яловичих, свинячих і баранячих черев. У ній є п'ять валиків - два рифлених металевих, рифлений гумовий, гладкий металевими й металевий з лопатями.

Така комбінація й розташування робочих органів дозволяє здійснювати на цій машині пензеловку й шлямовку яловичих черев і обробку свинячих і баранячих черев, причому при обробці баранячих черев не потрібно додатково знімати вручну серозну оболонку, що необхідно при обробці баранячих черев на шлямовочній вентиляторній машині. Універсальна машина дуже компактна й нескладна в обслуговуванні, завдяки чому широко застосовується на м'ясокомбінатах.

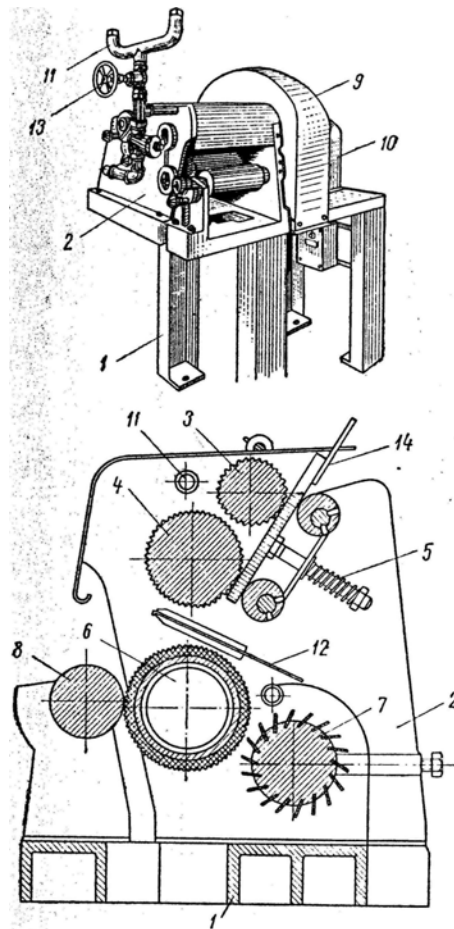


Рис. 1.6 Універсальна машина ФОК для обробки кишок:

1 – станина; 2 – коробка робочих валиків; 3, 4 – рифлені металеві валики;
 5 – притискної механізм; 6 – гумовий рифлений валик; 7 – металевий
 валик; 8 – гладкий металевий валик; 9 – кожух огороження; 10 –
 електродвигун; 11 – трубопровід; 12 – напрямний щиток; 13 – регулюючий
 вентиль; 14 – завантажувальний отвір.

Універсальна машина ФОК складається зі станини 1, на якій укріплена коробка 2 з робочими валиками. У верхній частині коробки розташовані два рифлених металевих валики 3 і 4 і притискної механізм 5 із планкою, притиснутої за допомогою пружини до валиків.

Знизу коробки розташовані рифлений гумовий валик 6, поперед нього - гладкий металевий валик 8 і з іншого боку - металевий валик з лопатями 7. Над нижніми валиками 6, 7 і 8 є щиток 12, під дією якого кишки рухаються в потрібному напрямку. Всі валики приводяться в рух від електродвигуна 10 потужністю 0,6 кВт через редуктор і систему шестерень, встановлених у кожусі 9. При обробці кишок по трубопроводу 11 безупинно подається тепла вода температурою 35° С, кількість якої регулюється вентилем 13.

Середня витрата води при роботі машини становить $2 \frac{м^3}{год}$. Універсальна машина працює в такий спосіб. При обробці яловичих кишок кінці їх пропускають в отвір корпусу 14 і далі між валиками 3 і 4 і притисною планкою механізму 5. Потім відсувають щиток 12 і пропускають кишки між гумовим рифленим валиком 6 і гладким металевим 8, після чого кишки виходять із машини.

Продуктивність універсальної машини ФОК у годину становить: яловичих комплектів 40, свинячих 80 і баранячих 60.

Перед обробкою на універсальній машині кишки пропонується попередньо замочувати у воді температурою близько 20° С, що поліпшує якість обробки й збільшує продуктивність машини. Машину обслуговує одна людина. Універсальну машину ФОК використовують переважно на невеликих і середніх підприємствах м'ясної промисловості.

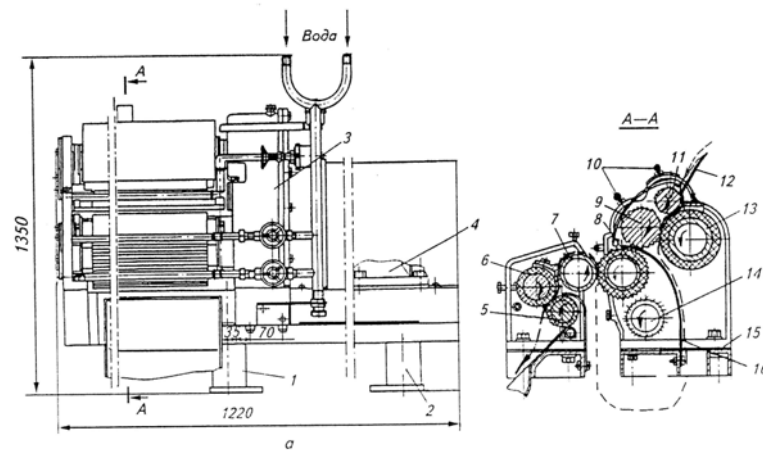
Машина ФОК-С-04 для остаточного очищення черев свиней (рис. 1.7) входить у механізовану лінію 3. Це комбінована машина, що складається із трьох груп валиків. Перша група, призначена для подріблення оболонок, складається із гладкого гумового валика 13 і двох рифлених 9 і 11, виготовлених з нержавіючої сталі. У другій групі відбувається очищення.

Друга група включає підтримуючий гладкий сталевий валик 7 і гумовий рифлений валик 8, що обертається назустріч руху кишки й зіскрібає з її розпушені залишки оболонок. Для очищення поверхні валика, що зіскрібає, встановлений пластинчастий вентиляторний валик 14. Третя група - що протягує, складається із гладкого 6 і рифленого 5 гумових валиків. Гладкий валик покритий зовні тканиною - бельтингом. Валики приводяться в обертання (рис. 1.7, б) від електродвигуна 1 потужністю 2,2 кВт через клиноремінну передачу 2, 3, 4 і циліндричний редуктор. Гладкий гумовий валик 25 першої групи приводиться в обертання через шестірні й зубчасті колеса 5, 6, 8, 15, 16 і 14. Вал рифленого сталевго валика 26 жорстко з'єднаний з валом зубчастих коліс 6 і 8, а рифлений валик 27 приводиться в обертання зубчастим колесом 7, що входить у зачеплення з колесом 6. Рифлений гумовий валик 24 другої групи приводиться в обертання зубчастою парою 16-17, а гладкий сталевий валик 23 - зубчастою парою 18-19. Пластинчастий вентиляторний валик 22 цієї групи обертається ланцюговою передачею, що складається із зірочок 13 і 21 і ланцюга 20. Гладкий гумовий валик 28 приводиться в обертання шестірнями й зубчастими колісьми 5, 6, 8, 9, 11, 12, а через колесо 10 обертається рифлений гумовий валик 29.

Всі вузли машини зібрані на двох П-подібних стійках 1 і 2 (див. рис. 1.7, а) і чавунній плиті 15. При завантаженні кишки петлею накидають на гак 12, звідки вони попадають у зазори між валиками, що подрібнюють, 9, 11, 13. Зазори регулюють поворотом гвинтів-регуляторів 10 ексцентрикових механізмів. По розділовій пластині 16 кишки направляються в бак, розташований під машиною, і далі їх вручну заправляють у зазори між валиками. В зону обробки подається вода температурою 35...40 °С. Довжина валиків 0,4 м, продуктивність машини 200 черев в 1 ч.

Машина ФОК-Б-04 для остаточного очищення черев дрібної рогатої худоби (рис. 1.8) входить у механізовану лінію ФОК-Б. На двох П-образних

стійках 1 (рис. 1.8, а) і плиті 2 установлені валики й привід до них, що представляє собою електродвигун 8 потужністю 1,1 кВт, клинопасову 9 і ланцюгову 10 передачі й циліндричний редуктор 11. Робочий механізм машини складається із двох нижніх тягнучих 6 і 7, двох верхніх валків, що очищують 4 і 5 і відбійного пластинчастого 3 валиків. Тягнучий валик 6 гладкий, має покриття з м'якої гуми й зовні обтягнутий тканиною - бельтингом, валик 7 гумовий з поздовжніми рифленнями. Валик 5



підтримуючий, із гладкою поверхнею, виготовлений з нержавіючої сталі.

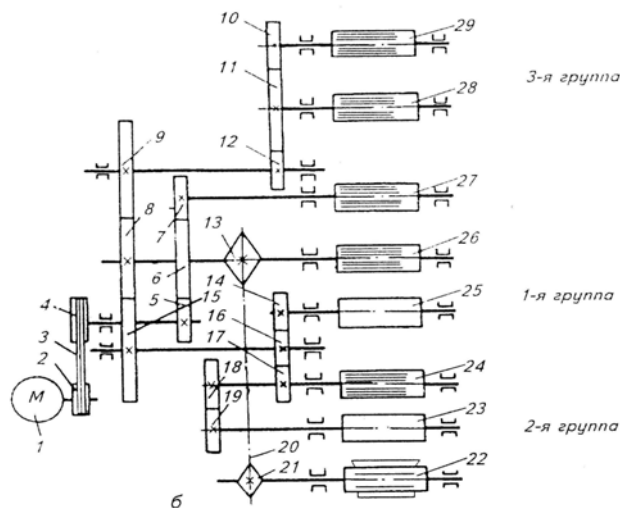


Рис.1.7 Машина ФОК-С-04 для остаточного очищення черев свиней:

а – загальний вид: 1, 2 – стійки; 3, 4 – електродвигун; 5, 8, 9, 11 – рифлені валики; 6, 13 – гладкі гумові валики; 7 – гладкий сталевий валик; 10

– гвинти-регулятори ексцентриків; 12 – завантажувальний гак; 14 – пластинчастий вентиляторний валик; 15 – плита; 16 – розділююча пластина; б – кінематична схема: 1 – електродвигун; 2, 3, 4 – клинопасова передача; 5...12, 14...19 – шестерні й колеса зубчатих циліндричних передач; 13, 21 – зірочки ланцюгової передачі; 20 – ланцюг; 22 – пластинчастий вентиляторний валик; 23 – гладкий сталевий валик; 24, 29 – рифлені гумові валики; 25, 28 – гладкі гумові валики; 26, 27 – рифлені сталеві валики.

Гладкий підтримуючий валик 10 (рис. 1.8, б) приводиться в обертання від електродвигуна 1 через клинопасову 2 і ланцюгову 4 передачі. На цапфі валика встановлена зірочка 6 ланцюгової передачі 7, що передає рух відбійному пластинчастому валику 9. На цій же цапфі закріплена шестірня 13, від якої через колесо 14 і шестірню 15, зафіксовані на проміжній осі, і колесо 16 приводиться в обертання гладкий тягнучий валик 12. Рифлений тягнучий валик 11 з'єднаний з останнім зубчастим колесом 17.

На цапфі валика 11 закріплена шестірня 19, що через проміжний вал з колісьми 20 і 21 і колесо 22 приводить в обертання рифлений робочий валик 18.

Кишки з попередньо розпушеними оболонками рівномірно переміщаються тягнучими валиками 5 і 6 (Рис. 1.8, в), що мають однакову окружну швидкість. Окружна швидкість підтримуючого 4 і що очищає 3 валиків спрямована в протилежну сторону руху кишок 7, у результаті чого знімаються баластові оболонки. Відбійний пластинчастий валик 1 запобігає намотуванню черев. У процесі обробки через форсунки 2 подається тепла вода. Продуктивність машини до 300 баранячих черев в 1 год.

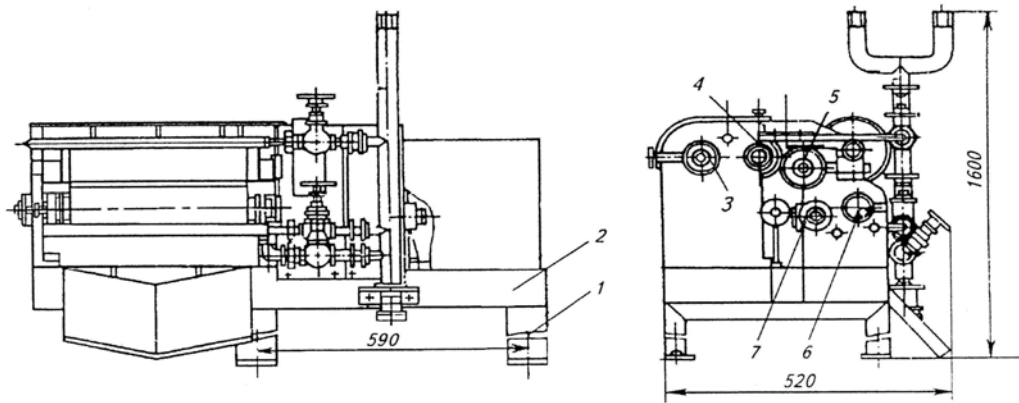


Рис. 1.8 Машина ФОК-Б-04 для остаточного очищення черев дрібної рогатої худоби: а – загальний вид: 1 – стойки; 2 – плита; 3 – відбійний пластинчастий валик; 4, 5 – верхні очистні й підтримуючі валики; 6, 7 – нижні тягнучі валики; 8 – електродвигун; 9 – клинопасова передача; 10 – ланцюгова передача; 11 – редуктор; б – кінематична схема: 1 – електродвигун; 2 – клинопасова передача; 3, 5, 6, 8 – зірочки; 4, 7 – ланцюги; 9 – відбійний пластинчастий валик; 10 – гладкий валик; 11, 12 – тягнучі валики; 13, 15, 19 – шестерні; 14, 16, 17, 20, 21, 22 – зубчасті колеса; 18 – рифлений валик, що очищає; в – технологічна схема: 1 – відбійний пластинчастий валик; 2 – форсунки для подачі води; 3 – валик, що очищає; 4 – підтримуючий валик; 5, 6 – тягнучі валики; 7 – кишки.

Комбінована машина В2-ФКП-4 для остаточного очищення черев свиней і дрібної рогатої худоби (рис. 1.9) входить у механізовану лінію В2-ФКП.

Машина складається з рами 10 (рис. 1.9, а), стійки 5, редуктора 2, електродвигуна 1 потужністю 0,6 кВт, двох гладких 4, 7 і трьох рифлених 6, 8, 9 гумових валиків, закріплених на стійці й корпусі редуктора. У верхній частині машини змонтований гладкий сталевий ексцентриковий валик 3. Гладкий валик 7 установлений у стаціонарних опорах, інші - регульовані. Валики 4, 7 і 6 протягують кишки через зону очищення, що утворюються

валиками 7 і 8. Рифлений валик 9 вентиляторний: він розприскує воду й очищає поверхню сусіднього валика від налиплих оболонок.

Всі валики приводяться в обертання від електродвигуна 1 (рис. 1.9, б) через циліндричний редуктор, що має два щаблі 2-22 і 3-21. На вихідному валу редуктора встановлені шестірні 16 і 18. Від шестірні 16 через колесо 17 приводиться в обертання рифлений валик, що протягує, 14, а через колесо 15 - вентиляторний 13. Від шестірні 18 через колесо 19 рух передається до гладкого валика, що протягує, 12 і від нього через шестірню 6 і колеса 7 і 8 обертаються валики, що очищують, 10 і 11. Ексцентриковий валик 9 приводиться в обертання ланцюговою передачею, що складається із двох зірочок 5 і 20 і ланцюга 4.

Кишки в між вальцові зазори вводять із торця валиків. Окружні швидкості тягнучих валиків 7 і 8 (рис. 1.9, в) і підтримуючого 4 становлять 0,064 м/с. Окружна швидкість на валику, що очищує 2 спрямована назустріч руху кишок і дорівнює 0,55 м/с, що дозволяє видаляти баластові оболонки. Швидкість на вентиляторному валику 1- 0,46 м/с.

Свинячі черева 6 проходить між двома парами валиків, а баранячі після очищення подаються на ексцентриковий валик 3 і далі до тягнучих валиків 7 і 8.

Продуктивність машини до 170 свинячих черев за 1 год, баранячих – 125 черев за 1 год.

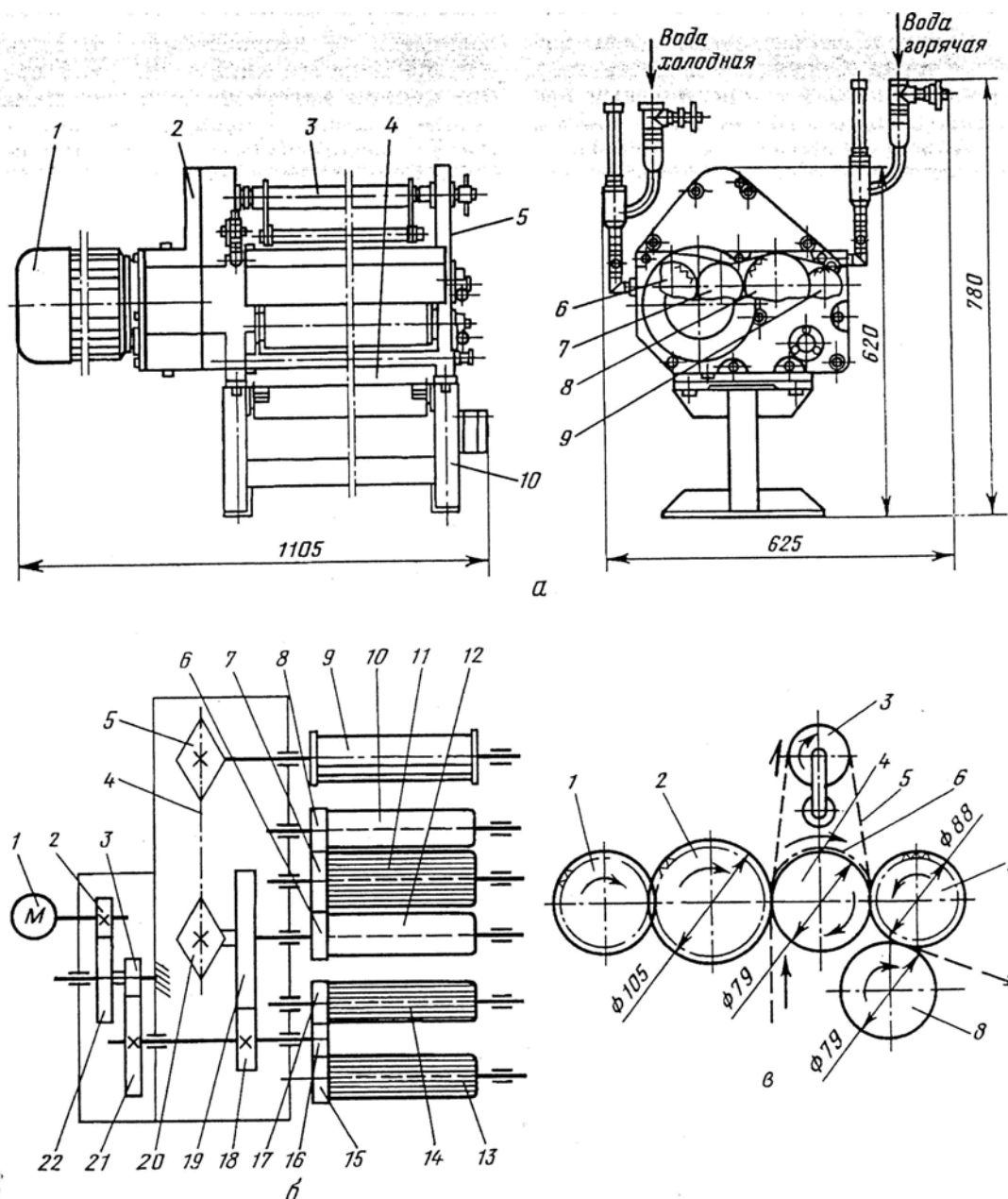


Рис. 1.9 Комбінована машина В2-ФКП-4 для остаточного очищення

черев свиней і дрібної рогатої худоби:

а – загальний вид: 1 – електродвигун; 2 – редуктор; 3 – ексцентриковий валик; 4, 7 – гладкі валики; 5 – стійки; 6, 8, 9 – рифлені валики; 10 – рама;

б – кінематична схема: 1 – електродвигун; 2, 3, 6, 16, 18 – шестерні; 4 – ланцюг; 5, 20 – зірочки; 7, 8, 15, 17, 19, 21, 22 – зубчасті колеса;

9 – ексцентриковий валик; 10, 12 – гладкі валики; 11, 13, 14 – рифлені валики; в – технологічна схема: 1 – вентиляторний валик; 2 – рифлений

валик, що очищає; 3 – ексцентриковий валик; 4 – гладкий підтримуючий валик; 5 – черева дрібного рогатого худоби; 6 – свинячі черева; 7, 8 – тягнучі валки.

Висновки. Описані кишкові машини, що виконують окремі операції по обробці кишок, встановлюють часто не по ходу технологічного процесу, що створює зустрічні потоки. Кишки від машини до машини передають вручну, що також знижує продуктивність. Тому на виробництві встановлюють поточно-механізовані лінії по обробці кишок, що складаються з ряду машин, з'єднаних між собою транспортними пристроями й механізмами, що утворюють технологічний потік.

2. Техніко – економічне, соціальне обґрунтування

Впровадження нового технологічного обладнання та прогресивної організації виробництва дає можливість суттєво підняти економічну ефективність роботи підприємств за рахунок підвищення продуктивності праці, скорочення витрат сировини та енергії. Технічний рівень виробництва визначається за методом виконання технологічних операцій.

Валкові машини. На валкових машинах виконують практично всі операції механічної обробки. В залежності від виду операції робочими органами цих машин слугують металеві (сталеві) і гумовані гладкі і рифлені валки встановлені попарно або групами по три - чотири валика. Їх колова швидкість і напрям обертання можуть співпадати зі швидкістю і напрямом руху кишок або відрізнятися від них.

Кишкові комплекти обробляються по такій схемі: розбирання → звільнення від наповнення → сортування → обезжирювання → виділення оболонок → охолодження → сортування і калібровка → зв'язування в пучки → консервування → стікання → упаковка → зберігання.

Відповідно до технології використовується устаткування визначене виробничими потребами.

Однак, при обробці черев застосовується застаріле устаткування, яке являється вузьким місцем для збільшення обробки черев.

Рівень механізації автоматизації виробництва визначається як відношення кількості механізованого, автоматизованого устаткування до загальної кількості, за обсягом виробленої продукції на механізованому устаткуванні до загального обсягу; за трудомісткістю операцій на механізованому устаткуванні до загальної трудомісткості в люд-год.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Техніко-економічне, спеціальне обґрунтування	191993.ДП.17.002.ПЗ				
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/2	

Науково - технічний прогрес у харчовій промисловості полягає не лише у розвитку та вдосконаленні використовуваних технічних обладнань, у створенні нових більш ефективних технічних засобів, але є неможливим без відповідного вдосконалення технології та організації виробництва, впровадження нових методів праці і управління.

Вдосконалення технологічного обладнання повинно забезпечувати не лише зростання продуктивності праці та її полегшення, але і зниження затрат

праці на одиницю продукції при використанні нових машин і механізмів. Інакше кажучи, нова техніка лише в тому випадку буде ефективною, якщо витрати праці на її створення та використання вимагають менше праці, зберігаємої застосуванням цієї нової техніки. У зниженні затрат на одиницю продукції, вироблену за допомогою нової техніки, в кінцевому рахунку і полягає економічна суть вдосконалення машин і механізмів.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ. БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ. ОПИС ЗАПРОПОНОВАНИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ.

3.1 Характеристика вихідного матеріалу готової продукції

До кишкової сировини належать кишки, стравохід і сечовий міхур. На оброблення кишки надходять комплектом, тобто сукупністю кишок, отриманих від однієї тварини.

Кишки у з'єднанні з брижею називають отокою. Отоку передають у кишковий цех для розбирання і оброблення тільки після ветеринарної експертизи.

У кишках міститься багато протеолітичних ферментів і залишків кормової маси з великим вмістом гнильної мікрофлори, тому через 2 — 3 год. після забою з'являються ознаки його псування. Враховуючи це, вміст кишок потрібно видаляти не пізніше ніж за 30 хв. після забою тварини.

Розмір, товщина стінок і міцність окремих ділянок кишок неоднакові, що визначає їх подальше оброблення і використання.

Стінки кишок щільні й еластичні, вони складаються із серозної, м'язової, підслизової і слизової оболонок. Серозна оболонка гладенька, еластична, міцна, під час оброблення ободової і сліпої яловичих кишок її знімають. М'язова оболонка найбільш розвинена, вона надає міцності кишковій оболонці. Її видаляють зі свинячих і баранячих кишок. Підслизова оболонка найміцніша. При обробленні тонких баранячих і свинячих кишок залишають лише підслизову оболонку. Слизова оболонка містить багато ферментів і мікрофлору, вона пухка, не міцна. При обробленні кишкової сировини її видаляють.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Характеристика вихідного матеріалу готової продукції, будова та принцип роботи обладнання, опис запропонованих технічних рішень.		191993.ДП.17.003.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/7

Кишки містять 85 — 88 % води, 9 — 10 % білків, 1 — 2 % жиру і близько 1 % органічних речовин, а також вітаміни і ферменти. Хімічний склад кишок коливається залежно від виду, віку і вгодованості худоби.

Оброблені кишки використовують як оболонку для ковбасних виробів, баранячі черева для виробництва кетгуту (хірургічні нитки), музичних струн.

Після звільнення від вмісту кишки вміщують на 1 - 2 год. у ванну з водою температурою 40 - 45 °С. Від серозної, м'язової і слизової оболонок кишки очищують у шлямпоподріблювальній машині, після чого їх знову замочують

у ванні з водою температурою 40 - 45 °С. Потім черева віджимають на інших віджимних вальцях і подають на остаточне очищення у шлямувальну машину. Оброблені кишки охолоджують, сортують, калібрують і консервують.

Апаратурно-технологічна схема виробництва

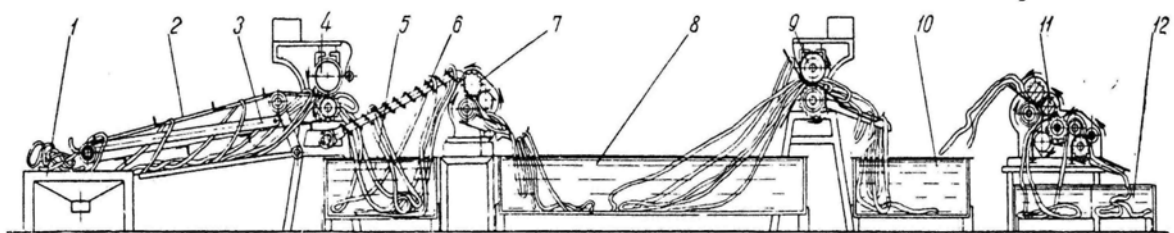


Рис. 3.1 Технологічна схема лінії для обробки свинячих кишок ФОК-С

1 – приймальний стіл; 2 – стрічковий транспортер; 3, 5 – чани для запарювання; 4 – віджимні валки ФОК-С-1; 6 – шнековий транспортер; 7 – шлямпоподріблювальна машина ФОК; 8 – чан для запарки кишок; 9 – віджимні валки ВО-150; 10 – ванна з теплою водою; 11 – машина для остаточної очистки ФОК-С-2; 12 – прийомний чан.

Лінія ФОК-С по обробці тонких свинячих кишок (рис. 3.1). Кишки надходять на прийомний стіл, і у вигляді петлі їх вручну накидають на

захватів конвеєра 2, що подає кишки на віджимні вальці 4. В останні кишки звільняються від вмісту й одночасно зрошуються водою.

Після віджимних вальців кишки попадають на транспортер 6 для завантаження в шлямоподріблювальну машину 7. При проходженні кишок між робочими вальцями шлямоподріблювальної машини оболонка розпушується й відділяється від основної плівки (кишки). Оброблені на шлямоподріблювальній машині кишки накидають вручну на захвати віджимних вальців 7. Проходячи між робочими вальцями цієї машини, кишки очищуються від роздроблених раніше оболонок і на виході повисають на розвантажувальному гаку. Далі їх вручну знімають із гака й накидають у вигляді петель на завантажувальні стрижні машини для остаточного очищення кишок 11. Пройшовши через першу групу робочих вальців, кишки попадають у ванну, звідки їх вручну направляють на другу пару вальців і притримують до захвата третьою парою поточних вальців. У процесі обробки при переході з однієї машини в іншу кишки відмочуються в проміжних ваннах і обмиваються водою.

Технічна характеристика лінії

Продуктивність, черев/год.....	400
Кількість електродвигунів.....	5
Установлена потужність електродвигунів, кВт.....	6,4
Витрата води, м ³ /ч	8
Температура води, °С.....	35—40
Кількість обслуговуючого персоналу, чел.....	4
Габаритні розміри лінії, мм:	
довжина	10000
ширина.....	2400
висота.....	2700
вага лінії, кг.....	3020

3.2 Будова і принцип дії шлямоподріблювальної машини

Призначення. Шлямоподріблювальна машина ФОК-С призначена для руйнування й відділення оболонок.

Будова і робота. Машина ФОК-С змонтована на двох П-подібних зварених стійках і чавунній плиті. Основні вузли машини - два робочих валика й відбійний лопатевий валик.

Верхній робочий валик з поздовжнім рифленням виготовлений з нержавіючої сталі, нижній - із твердої гуми. Відбійний лопатевий валик – металевий. Зазор між валиками регулюють поворотом рукояток ексцентрикового механізму. Опорами валиків служать підшипники ковзання. Привід валиків – від електродвигуна через муфту й шестерінчатий редуктор.

Шлямоподріблювальна машина ФОК-С (рис. 3.2) входить до складу лінії для обробки свинячих кишок. Машина складається із двох стійок 1, 2 і чавунної плити 3, на якій змонтовані валики 7, 10, 11, редуктор 6 і електродвигун 4.

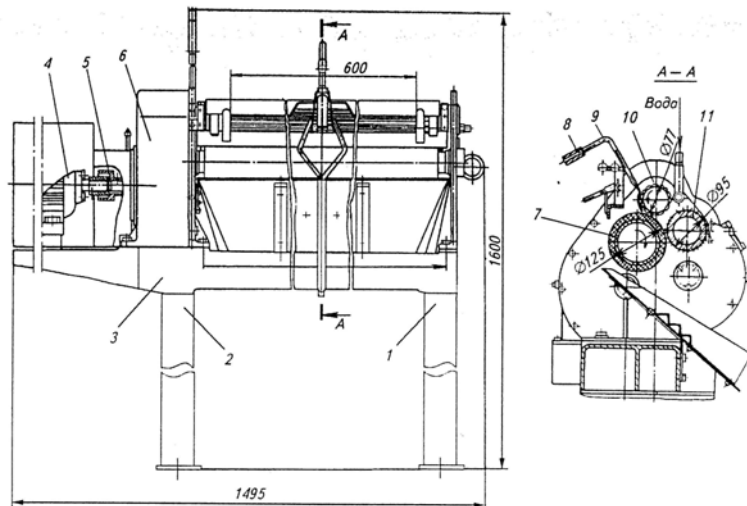


Рис. 3.2 Шлямоподріблювальна машина ФОК-С

1, 2 — стійки; 3 — плита; 4 — електродвигун; 5 — муфта; 6 — редуктор;
7 - підтримуючий гладкий валик; 8 — опора шнекового транспортера;
9 — напрямна; 10 — рифлений валик; 11 — пластинчатий валик.

Підтримуючий валик 7 гладкий гумовий, обертається в стаціонарно

закріплених підшипниках ковзання. Валик 10 сталевий з поздовжнім рифленням, призначений для транспортування кишок і подрібнення баластових оболонок. Ці два валики мають однакову колову швидкість рівну 0,13 м/с, і обертаються один назустріч іншому. Валик 11 з поздовжніми металевими пластинами обертається в одному напрямку з рифленням, але його колова швидкість дорівнює 7,53 м/с, що дозволяє зіскрібати попередньо роздроблені баластові оболонки. Кишки в машину подаються шнековим транспортером, що закріплений в опорі 8, і по напрямній 9. Пластинчатий валик 14 приводиться в обертання від електродвигуна 9 через муфту 5 і зубчасті передачі. Рух підтримуючому валику 1 передається від шестірні через блок зубчасте колесо — шестерня, який встановлений на проміжній осі до зубчастого колеса 4. За допомогою передачі обертається рифлений валик 2. Довжина валиків 0,7 м.

Технічна характеристика ФОК-С

Продуктивність, черев/г. 400

Число обертів за хвилину:

верхнього робочого валика.....65,1

нижнього робочого валика.....39.7

відбійного валика 457

Електродвигун:

тип.....А041-6

потужність, кВт.....1,0

число обертів за хвилину.....930

напруга, в.....220/380

Габаритні розміри , мм:

довжина 600

ширина.....1495

висота 1600

Вага машини , кг.....360

3.3 Опис запропонованих технічних рішень

Для шлямподріблювальної машини ФОК-С характерна висока продуктивність, простота обслуговування, можливість включення в поточно-механізовані лінії. Їх застосовують для виробництва ковбасних виробів з баранячих черев та для виробництва кетгуту (хірургічні нитки), музичних струн.

Після звільнення від вмісту кишки вміщують на 1 - 2 год. у ванну з водою температурою 40 - 45 °С. Від серозної, м'язової і слизової оболонок кишки очищують у шлямподріблювальній машині, після чого їх знову замочують

у ванні з водою температурою 40 - 45 °С. Потім черева віджимають на інших віджимних вальцях і подають на остаточне очищення у шлямповочну машину. Оброблені кишки охолоджують, сортують, калібрують і консервують.

Стінки кишок щільні й еластичні, вони складаються із серозної, м'язової, підслизової і слизової оболонок. Серозна оболонка гладенька, еластична, міцна, під час оброблення ободової і сліпої яловичих кишок її знімають. М'язова оболонка найбільш розвинена, вона надає міцності кишкової оболонці. Її видаляють зі свинячих і баранячих кишок. Підслизова оболонка найміцніша. При обробленні тонких баранячих і свинячих кишок залишають лише підслизову оболонку. Слизова оболонка містить багато ферментів і мікрофлору, вона пухка, не міцна. При обробленні кишкової сировини її видаляють.

Виготовлення оболонок для багатьох видів ковбас здійснюють за допомогою шлямподріблювальної машини. Прогумовані валки мають невисоку довговічність через інтенсивне зношування робочої поверхні.

Тому запропоновано змінити конструкцію з метою підвищення зносостійкості робочих поверхонь валків машин. Після порівняння декількох машин було прийнято рішення змінити покриття гумового та пластинчастого

валків, до гумового валка додано ще один шар гуми який відрізняється характеристиками наведено на (рис.3.3), а в пластинчастому валку було збільшено кількість пластин і також змінено кут нахилу пластин наведено на (рис.3.4).

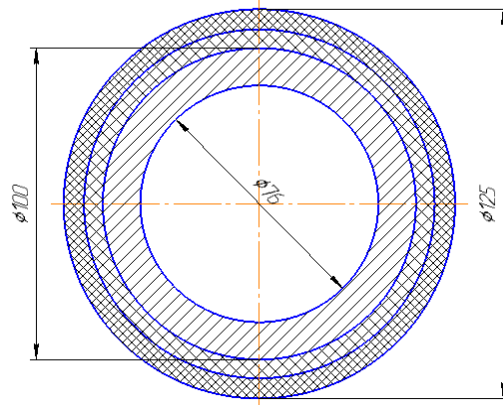


Рис.3.3 Гумовий валик

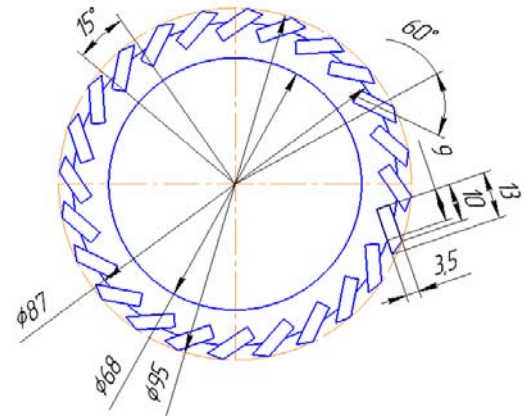


Рис.3.4 Пластинчатий валик

Модернізація системи подачі води на валки забезпечить якісне зрошування кишок, зменшення витрати води, а також покращення якості виходу готової продукції.

4. ВИБІР КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вибір конструкційних матеріалів, які застосовуються в харчовому машинобудуванні при виготовленні деталей для приготування, зберігання та транспортування харчових продуктів, зумовлений наступними основними факторами:

- Допустимого контакту з харчовими продуктами;
- Економічною доцільністю застосування;
- Вимогами до надійності та довговічності устаткування.

Щоб вибрати матеріал для виготовлення деталі й намітити найбільш раціональні методи його обробки, треба знати властивості металів і неметалевих конструкцій матеріалів, залежність цих властивостей від методів добування, складу, структури й обробки.

Так, у харчовій промисловості широкого застосування набули машини і апарати які виготовляються із корозієстійких матеріалів. Це значною мірою підвищує довговічність машин і апаратів які працюють із агресивними середовищами, а також покращує очищення та миття після робочого циклу.

Корпус, кришки підшипників, корпуси редукторів та варіаторів, ступиці зубчатих коліс виготовлені з чавуну СЧ 10 ГОСТ 1412-85.

Весь кріпильний матеріал – гайки, болти, шайби та ін. виготовлені з сталі Сталь 10 ГОСТ 1050-88

Вали, шестерні, осі, пальці випробовують найбільші навантаження. Матеріалами для їх виготовлення слугують вуглецеві і корозійностійкі сталі марок 45, 50, 40Х, 20Х та ін., ГОСТ 1050-8, ГОСТ 4543-71, ГОСТ 4543-71.

Захисні кожухи виготовлені з листового металу Сталь 08 ГОСТ 1050-88

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Вибір конструкційних матеріалів		191993.ДП.17.004.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/1

5. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок шлямоподріблювальної машини ФОК-С

Розрахунок потрібної потужності (вибір двигуна) і продуктивності машини

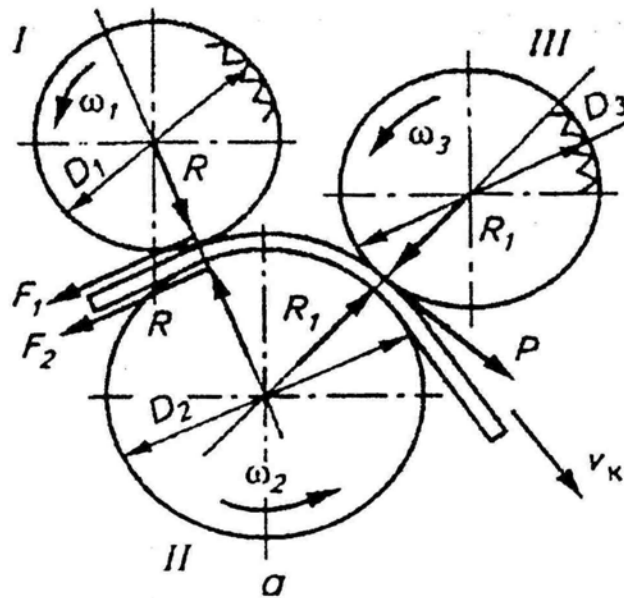


Рис. 5.1 Схема роботи валків шлямоподріблювальної машини

Технологічний розрахунок

Описані машини для обробки кишок, що складаються з однієї або декількох пар гладких, рифлених або комбінованих валиків, є машинами безперервної дії і їхня продуктивність може бути визначена по формулі:

$$M = \alpha \frac{3600 \pi D n b}{60 l} = 188 \alpha D n \frac{b}{l} = 188 \cdot 0,55 \cdot 0,077 \cdot 65,1 \cdot \frac{8}{16} = 400, \text{ комплектів за годину,}$$

де α — коефіцієнт подачі кишок у машину, що враховує роботу транспортних механізмів для подачі кишок, прослизання кишок і ін.; практично приймаємо $\alpha = 0,4-0,6$;

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Чабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Розрахункова частина		191993.ДП.17.005.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/13

D — діаметр валків (робочих) по обробці кишок, м;

n — число обертів валків за хвилину;

b — кількість рядів кишок, одночасно оброблюваних у машині;

l — довжина комплекту кишок, м.

Якщо кишки пропускають через машину 2 або 3 рази, то продуктивність її відповідно зменшується.

Сили тертя подаючих валків $F_1 = \mu_1 R$ і $F_2 = \mu_2 R$ (μ_1, μ_2 - коефіцієнти тертя об металевий і гумовий валики відповідно) повинна бути достатня для подолання сили тертя $P = p_0 \frac{\pi d}{2} z$ (p_0 - питомий опір видаляємої оболонки, d - діаметр кишки), яка виникає на робочому валку 3 при видаленні оболонок. Тоді можна записати:

$$R(\mu_1 + \mu_2) = p_0 \frac{\pi d}{2} z$$

(z - кількість комплектів кишок які одночасно проходять через машину).

Звідки мінімальна сила прижимання валків:

$$R = \frac{P_0 \pi d z}{2(\mu_1 + \mu_2)} = \frac{140 \cdot 3,14 \cdot 0,03 \cdot 4}{2(0,4 + 0,7)} = 239,78 \text{ , Н}$$

Енергетичний розрахунок

Потужність електродвигуна до віджимних валків можна визначити по формулі:

$$N = \frac{M_{кр} \omega \eta_a}{1000 \eta_{заг}} = \frac{33,14 \cdot 6,8 \cdot 1,2}{1000 \cdot 0,7} = 0,386 \text{ , кВт}$$

де $M_{кр}$ — крутний момент, необхідний для приводу в дію валків, $\text{Н} \cdot \text{м}$;

ω — кутова швидкість обертання валків, с^{-1} ;

η_a — коефіцієнт запасу потужності ($\eta_a = 1,2-1,3$); $\eta_{заг}$ — загальний к. к. д. машини, що враховує всі втрати потужності в передачі від електродвигуна до робочих валків (приймають $\eta_{заг} = 0,6-0,75$).

Крутний момент $M_{кр}$, необхідний для приводу в дію робочих валків, визначають із рівняння:

$$M_{кр} = P \frac{D}{2} + P_0 l = 115,83 \frac{0,075}{2} + 48 \cdot 0,6 = 33,14, H \cdot m$$

де P — зусилля, обумовлене як сума опорів віджиму від умісту й виштовхування оболонки з валків, H ;

$$P = P_1 + P_2 = 42,39 + 73,44 = 115,83, H$$

тут P_1 — сила, що діє уздовж осі оболонки, необхідна для віджиму вмісту;

$$P_1 = \frac{\pi D^2}{4} \sigma = \frac{3,14 \cdot 0,03^2}{4} \cdot 60000 = 42,39, H$$

де D — діаметр оболонки, m ;

σ — питомий тиск, необхідний для витиснення вмісту з оболонки, n/m^2 .

Практично можна приймати $\sigma = 40\ 000\text{--}100\ 000\ n/m^2$;

P_2 — сила, що виштовхує оболонку, що затягається щільно притиснутими вальцями, H ;

$$P_2 = 2 f \sigma \sin \alpha = 2 \cdot 0,0018 \cdot 60000 \cdot 0,34 = 73,44, H$$

де f — площа, по якій стикаються між собою вальці, m^2 ;

σ — питомий тиск, необхідне для витиснення вмісту з оболонки, n/m^2 ;

α — кут дії сили виштовхування оболонки з вальців стосовно осьової лінії вальців. Практично коливається в межах $15\text{--}25^\circ$;

P_0 — сила, що притискає валики один до іншому, H

D — діаметр вальців, m ;

l — довжина валків, m .

Вибираємо електродвигун:

тип..... АО41-6

потужність, кВт..... 1

кількість обертів за хвилину..... 930

напруга, в..... 220/380

Кінематичний розрахунок приводу машини

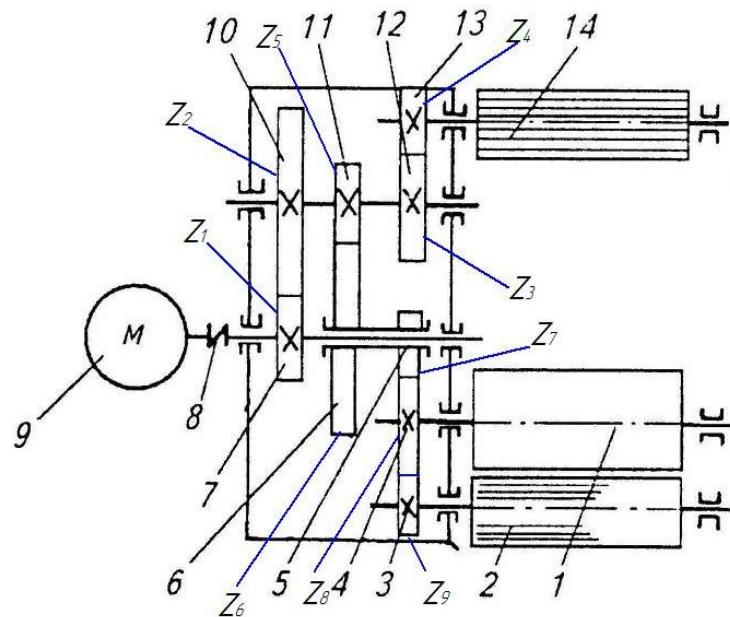


Рис. 5.2 Кінематична схема шлямоподріблювальної машини ФОК-С.

1 — підтримуючий валик; 2 — рифлений валик; 3, 4, 6, 10, 13 — зубчасті колеса; 5, 7, 11, 12 — шестерні; 8 — муфта; 9 — електродвигун; 14 — пластинчатий валик.

Розраховуємо потужності на окремих валах привода :

$$N_1 = N_{\text{двигуна}} = 1,0(\text{кВт}) ;$$

$$N_2 = N_1 \cdot \eta_m \cdot \eta_{\text{п.п.}} = 1 \cdot 0,995 \cdot 0,99 = 0,985(\text{кВт}) ;$$

$$N_3 = N_2 \cdot \eta_{\text{ц.п.}} \cdot \eta_{\text{п.п.}} = 0,985 \cdot 0,98 \cdot 0,995 = 0,96(\text{кВт}) ;$$

$$N_4 = N_3 \cdot \eta_{\text{ц.п.}} \cdot \eta_{\text{п.п.}} = 0,96 \cdot 0,98 \cdot 0,995 = 0,936(\text{кВт}) ;$$

$$N_5 = N_3 \cdot \eta_{\text{ц.п.}} \cdot \eta_{\text{п.п.}} = 0,96 \cdot 0,98 \cdot 0,995 = 0,936(\text{кВт}) ;$$

$$N_6 = N_5 \cdot \eta_{\text{ц.п.}} \cdot \eta_{\text{п.п.}} = 0,936 \cdot 0,98 \cdot 0,995 = 0,913(\text{кВт}) ;$$

$$N_7 = N_6 \cdot \eta_{\text{ц.п.}} \cdot \eta_{\text{п.п.}} = 0,913 \cdot 0,98 \cdot 0,995 = 0,89(\text{кВт}) ;$$

Розраховуємо частоту обертів окремих валів :

$$n_1 = 15,5(c^{-1}) ;$$

$$n_2 = n_1 = 15,5(c^{-1}) ;$$

$$n_3 = \frac{n_2}{u_1} = \frac{15,5}{3} = 5,17(c^{-1}) ; u_1 = \frac{z_2}{z_1} = \frac{51}{17} = 3$$

$$n_4 = \frac{n_3}{u_2} = \frac{5,17}{0,68} = 7,6(c^{-1}); \quad u_2 = \frac{z_4}{z_3} = \frac{17}{25} = 0,68$$

$$n_5 = \frac{n_3}{u_3} = \frac{5,17}{3} = 1,72(c^{-1}); \quad u_3 = \frac{z_6}{z_5} = \frac{51}{17} = 3$$

$$n_6 = \frac{n_5}{u_4} = \frac{1,72}{2,56} = 0,67(c^{-1}); \quad u_4 = \frac{z_8}{z_7} = \frac{41}{16} = 2,56$$

$$n_7 = \frac{n_6}{u_5} = \frac{0,67}{0,61} = 1,09(c^{-1}); \quad u_5 = \frac{z_9}{z_8} = \frac{25}{41} = 0,61$$

Знаходимо моменти на окремих валах привода :

$$T_1 = 9550 \cdot \frac{N_1}{n_1} = 9550 \cdot \frac{1}{930} = 10,27(\text{Н} \cdot \text{м})$$

$$T_2 = 9550 \cdot \frac{N_2}{n_2} = 9550 \cdot \frac{0,985}{930} = 10,11(\text{Н} \cdot \text{м})$$

$$T_3 = 9550 \cdot \frac{N_3}{n_3} = 9550 \cdot \frac{0,96}{310} = 29,6(\text{Н} \cdot \text{м})$$

$$T_4 = 9550 \cdot \frac{N_4}{n_4} = 9550 \cdot \frac{0,936}{456} = 19,6(\text{Н} \cdot \text{м})$$

$$T_5 = 9550 \cdot \frac{N_5}{n_5} = 9550 \cdot \frac{0,936}{103,3} = 86,5(\text{Н} \cdot \text{м})$$

$$T_6 = 9550 \cdot \frac{N_6}{n_6} = 9550 \cdot \frac{0,913}{40} = 218(\text{Н} \cdot \text{м})$$

$$T_7 = 9550 \cdot \frac{N_7}{n_7} = 9550 \cdot \frac{0,89}{65,5} = 129,8(\text{Н} \cdot \text{м})$$

Зводимо всі отримані дані в таблицю для подальшої зручності використання отриманих значень.

Табл. 5.1 Зведена таблиця отриманих результатів

№, вал а	N , кВт	n , с-1	T, Н·м
1	1,0	15,5	10,27
2	0,985	15,5	10,11
3	0,96	5,17	29,6

4	0,936	7,6	19,6
5	0,936	1,72	86,53
6	0,913	0,67	218
7	0,89	1,09	129,76

Розрахунок робочого вала

Знаходження реакцій опор та побудова епюр робочого валка.

Вертикальна площина:

$$\sum M_A = 0; \quad -F \cdot 300 + R_{Bx} \cdot 600 = 0;$$

$$R_{Bx} = \frac{300 \cdot 239,78}{600} = 119,9; (H)$$

$$\sum M_B = 0; \quad F \cdot 300 - R_{Ax} \cdot 600 = 0;$$

$$R_{Ax} = \frac{300 \cdot 239,78}{600} = 119,9; (H)$$

$$\sum F_x = 0; \quad F - R_{Ax} + R_{Bx} = 0;$$

Площина ху:

$$0 < x < 300$$

$$x = 0, \quad M_1 = 0 (H \cdot мм).$$

$$x = 300, \quad M_2 = R_{ax} \cdot 300 = 119,7 \cdot 300 = 35910 (H \cdot мм).$$

$$300 < x < 600$$

$$x = 600, \quad M_3 = 0 (H \cdot мм).$$

Приведені моменти:

$$M_{np} = \sqrt{M_{сум}^2 + (\alpha \cdot T_{кр})^2}, \quad \text{де } T_{кр} = 129,76 \text{ Н} \cdot \text{мм}; \quad \alpha = 0,58;$$

$$M_{np1} = \sqrt{M_{сум1}^2 + (0,58 \cdot T_{кр})^2} = \sqrt{0^2 + (0,58 \cdot 129,76)^2} = 75,26 (H \cdot мм)$$

$$M_{np2} = \sqrt{M_{сум2}^2 + (0,58 \cdot T_{кр})^2} = \sqrt{35910^2 + (0,58 \cdot 129,76)^2} = 35910,07 (H \cdot мм)$$

$$M_{np3} = \sqrt{M_{сум3}^2 + (0,58 \cdot T_{кр})^2} = \sqrt{0^2 + (0,58 \cdot 129,76)^2} = 75,26 (H \cdot мм)$$

Розрахунок мінімально допустимого діаметра вала:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{np} \cdot 10^3}{0,1 \cdot [\sigma_{-1}]}} , \text{ де } [\sigma_{-1}] = 55 ;$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{35910,07}{0,1 \cdot 55}} = 18,7(\text{мм})$$

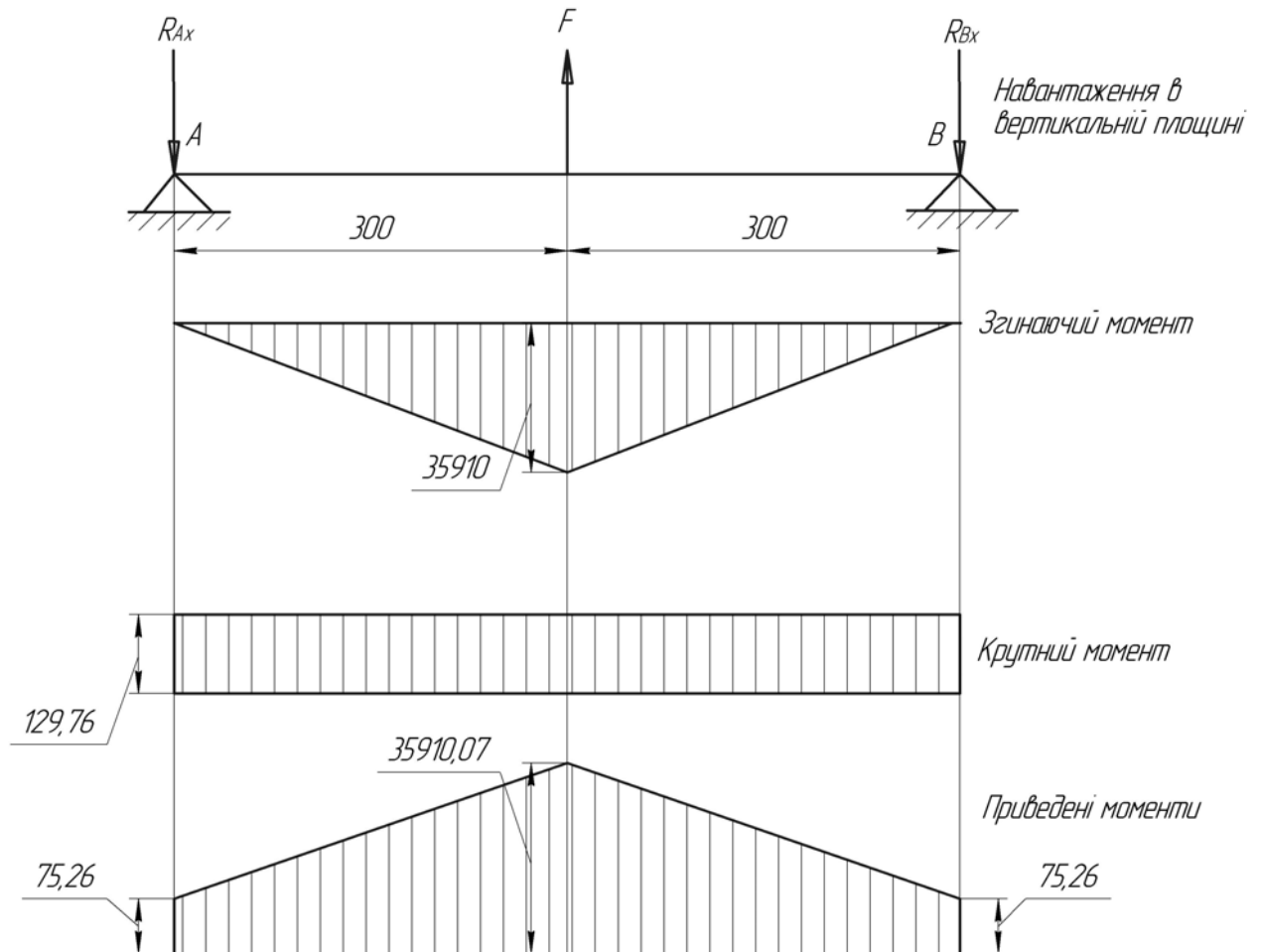


Рис. 5.3 Епюра навантаження робочого вала

Перевірний розрахунок валу на запас міцності і вибір його матеріалу

Для матеріалу валу виготовленого з Ст45; тимчасовий опір розриву:
 $\delta_B = 610 \text{ МПа};$

Коефіцієнт чутливості матеріалу до асиметрії циклу напружень відповідно при згині та крученні: межа витривалості при симетричному циклі напружень згину: $\psi_\delta = 0,1$, $\psi_\tau = 0,05$,

межа витривалості при симетричному циклі напружень кручення: $\tau_{-1} = 250$ МПа;

межа витривалості при симетричному циклі напружень згину: $\delta_{-1} = 270$ МПа;

крутний момент : $T = 129,76 \text{ Н} \cdot \text{мм}$;

$[n] = 1,8$ - Допустимий запас витривалості;

Знаходимо ефективні коефіцієнти концентрації напружень при згині та крученні від шпонкового паза при ефективних коефіцієнтах концентрації напружень: $K_\delta = 1,88$, $K_\tau = 1,88$;

масштабні коефіцієнти: $\varepsilon_\delta = 0,82$ $\varepsilon_\tau = 0,73$;

діаметр валу: $d_1 = 40 \text{ мм}$;

коефіцієнт стану поверхні: $K_\delta^n = 1,09$;

$$K_{\delta D} = \frac{K_\delta - K_\delta^n - 1}{\varepsilon_\delta} = \frac{1,88 + 1,09 - 1}{0,82} = 2,4$$

$$K_{\tau D} = \frac{K_\tau - K_\tau^n - 1}{\varepsilon_\tau} = \frac{1,88 + 1,09 - 1}{0,7} = 2,7$$

Запас міцності при нормальних напруженнях:

$$\delta_a = \delta = \frac{M_{\text{сум}}}{W_0} = \frac{35910,07}{5510} = 6,5 \text{ МПа при } d=40 \text{ мм } W_0 = 5510$$

$$n_\delta = \frac{\delta_{-1}}{K_{\delta D} \cdot \delta_a + \psi_a \cdot \delta_m} = \frac{270}{2,4 \cdot 6,5 + 0} = 17,3 > [n] = 1,8$$

Запас міцності при дотичних напруженнях:

$$\tau = \frac{T}{W_p} = \frac{129760}{11710} = 11,03 \text{ МПа при } d=40 \text{ мм } W_p = 11710$$

$$\tau_a = \tau_m = \frac{\tau}{2} = \frac{11,03}{2} = 5,515 \text{ МПа}$$

$$n_\tau = \frac{\tau_{-1}}{K_{\tau D} \cdot \tau_a + \psi_\tau \cdot \tau_m} = \frac{250}{2,7 \cdot 5,515 + 0,05 \cdot 5,515} = 18,6 > [n] = 1,8$$

Отже всі умови виконується.

Підбір шарикових підшипників кочення

Підібрати радіальні шарикові підшипники для робочого валка при наступних даних: радіальне навантаження на підшипник 1 (на лівій опорі);

$$F_{r1} = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = \sqrt{119,9^2 + 0^2} = 119,9 \text{ Н}$$

радіальне навантаження на підшипник 2 (на правій опорі);

$$F_{r2} = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2} = \sqrt{119,9^2 + 0^2} = 119,9 \text{ Н}$$

Частота обертання вала $n = 65,7 \text{ хв}^{-1}$;

посадочні діаметри вала під підшипники $d = 40 \text{ мм}$;

коефіцієнт обертання кільця $V = 1$;

коефіцієнт безпеки $K_\sigma = 1$;

температурний коефіцієнт $K_T = 1$;

необхідна довговічність $t_{екв} = 6580 \text{ год}$.

Приймаємо попередньо кульковий радіальний підшипник середньої серії 308 по ГОСТ 8338-75 у якого динамічна вантажопідйомність $C = 31900 \text{ Н}$.

Еквівалентне розрахункове навантаження:

для підшипника I

$$P_1 = V \cdot F_{r1} \cdot K_\sigma \cdot K_T = 1 \cdot 119,9 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 143,88 \text{ Н}$$

для підшипника II

$$P_2 = V \cdot F_{r2} \cdot K_\sigma \cdot K_T = 1 \cdot 119,9 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 143,88 \text{ Н}$$

Оскільки для обох опор підшипники вибираються однакові, то подальший розрахунок ведемо по одному підшипнику опори.

Визначаємо довговічність підшипника:

$$L = \frac{60 \cdot n \cdot t_{екв}}{10^6} = \frac{60 \cdot 65,7 \cdot 6580}{10^6} = 26 \text{ млн.об.}$$

Визначаємо динамічну вантажопідйомність підшипника:

$$C = P_{екв} \cdot \sqrt[3]{L} = 143,88 \cdot \sqrt[3]{26} = 425,88 \text{ Н}$$

Оскільки розрахункова динамічна вантажопідйомність менша за допустиму то приймаємо цей підшипники у якого:

$$d = 40\text{ мм}; D = 90\text{ мм}; B = 23\text{ мм}; d_2 = 49\text{ мм}; D_2 = 80\text{ мм}; r = 2,5\text{ мм}; C = 31900H$$

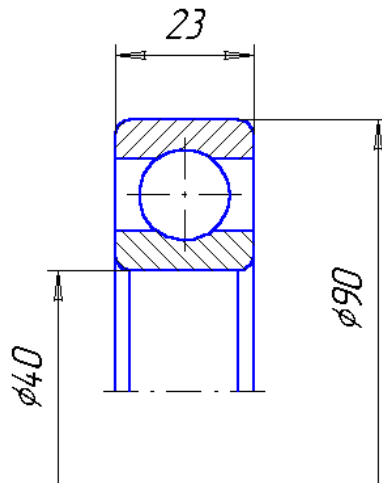


Рис. 5.4 Ескіз підшипника робочого валка

Розрахунок шпонок

Розрахунок шпонки під муфту на вхідному валу:

Для діаметра 35 мм приймаємо шпонку $b = 10\text{ мм}$, $h = 8\text{ мм}$. $l = 56\text{ мм}$.

$$l_p = l - b = 56 - 10 = 46\text{ мм}$$

Визначаємо $\sigma_{зм}$:

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p (h - t_1)} = \frac{4 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot h} = \frac{4 \cdot 10110}{35 \cdot 46 \cdot 8} = 3,14 \leq [\sigma_{зм}] = 150\text{ МПа}$$

Визначаємо $\tau_{зм}$:

$$\tau_{зм} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot b} = \frac{2 \cdot 10110}{35 \cdot 46 \cdot 10} = 1,26 \leq [\tau_{зм}] = 70 \dots 100\text{ МПа}$$

Отже умова виконується.

Розрахунок шпонки під циліндричну шестерню пластинчатого вала.

Для діаметра 35 мм приймаємо шпонку $b = 10\text{ мм}$, $h = 8\text{ мм}$. $l = 80\text{ мм}$.

$$l_p = l - b = 80 - 10 = 70\text{ мм}$$

Визначаємо $\sigma_{зм}$:

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p (h - t_1)} = \frac{4 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot h} = \frac{4 \cdot 19600}{35 \cdot 70 \cdot 8} = 4 \leq [\sigma_{зм}] = 150\text{ МПа}$$

Визначаємо $\tau_{зм}$:

$$\tau_{zp} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot b} = \frac{2 \cdot 19600}{35 \cdot 70 \cdot 10} = 3,2 \leq [\tau_{zp}] = 70 \dots 100 \text{ МПа}$$

Отже умова виконується.

Розрахунок шпонки під циліндричну шестерню рифленого валика.

Для діаметра 40 мм, приймаємо шпонку $b = 10 \text{ мм}$, $h = 8 \text{ мм}$, $l = 56 \text{ мм}$

$$l_p = l - b = 63 - 10 = 53 \text{ мм}$$

Визначаємо $\sigma_{зм}$:

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p (h - t_1)} = \frac{4 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot h} = \frac{4 \cdot 129760}{40 \cdot 53 \cdot 8} = 30,44 \leq [\sigma_{зм}] = 150 \text{ МПа}$$

Визначаємо $\tau_{зм}$:

$$\tau_{zp} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot b} = \frac{2 \cdot 129760}{40 \cdot 53 \cdot 10} = 12,24 \leq [\tau_{zp}] = 70 \dots 100 \text{ МПа}$$

Отже умова виконується.

Розрахунок шпонки під циліндричну шестерню підтримуючого валика.

Для діаметра 50 мм, приймаємо шпонку $b = 16 \text{ мм}$, $h = 10 \text{ мм}$, $l = 80 \text{ мм}$

$$l_p = l - b = 80 - 16 = 64 \text{ мм}$$

Визначаємо $\sigma_{зм}$:

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p (h - t_1)} = \frac{4 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot h} = \frac{4 \cdot 218000}{50 \cdot 64 \cdot 10} = 27,25 \leq [\sigma_{зм}] = 150 \text{ МПа}$$

Визначаємо $\tau_{зм}$:

$$\tau_{zp} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot b} = \frac{2 \cdot 218000}{50 \cdot 64 \cdot 16} = 8,51 \leq [\tau_{zp}] = 70 \dots 100 \text{ МПа}$$

Отже умова виконується.

Вибір і розрахунок елементів муфти

За заданими параметрами:

$$T = 10,27 \text{ Н} \cdot \text{м}, d_1 = 35 \text{ мм}, d_2 = 48 \text{ мм}, N_{\text{дв}} = 1 \text{ кВт}, n = 975 \text{ об/хв}$$

вибираємо муфту типу МУВП.

Визначаємо крутний момент:

$$M = \frac{N}{\omega},$$

де ω - кутова швидкість, $\text{рад}/\text{с}$.

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{3,14 \cdot 975}{30} = 102 \text{ рад}/\text{с};$$

$$M = \frac{1 \cdot 10^3}{102} = 9,8 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Приймаємо коефіцієнт режиму роботи $k_p = 1,5$ і визначаємо розрахунковий крутний момент:

$$M_p = k_p M = 1,5 \cdot 9,8 = 14,7 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

За діаметрами $d_1 = 35 \text{ мм}$, $d_2 = 48 \text{ мм}$ знаходимо, що існує муфта з одним зовнішнім діаметром $D = 220 \text{ мм}$.

Тепер робимо перевірку пальців на згин:

$$\sigma_{32} = \frac{10 M_p l_n}{D_0 z d_n^3} < [\sigma_{32}],$$

де D_0 - діаметр кола, де розміщені пальці, мм; z - число пальців; l_n - довжина пальців; d_n - діаметр пальців; M_p - розрахунковий момент; $[\sigma_{32}]$ допустиме напруження згину, $\text{Н}/\text{мм}^2$:

$$[\sigma_{32}] = 80 \text{ Н}/\text{мм}^2, \text{ тоді}$$

$$\sigma_{32} = \frac{10 \cdot 220,5 \cdot 10^3 \cdot 85}{160 \cdot 10 \cdot 18^3} = 20,1 \text{ Н}/\text{мм}^2 < [\sigma_{32}]$$

Робимо перевірку гумових втулок на згин:

$$\sigma_{32} = \frac{2 M_p}{D_0 z d_n l_g} = \frac{2 \cdot 14,7 \cdot 10^3}{160 \cdot 10 \cdot 18 \cdot 36} = 0,028 \leq [\sigma_{32}] = 1,8 \dots 2,0 \text{ Н}/\text{мм}^2,$$

де l_g - довжина втулки.

Визначаємо розподілене навантаження між пальцями:

$$\sigma_{3M} = \frac{2T}{D_0 z d_n l_g} \leq [\sigma_{3M}]$$

$$\sigma_{3M} = \frac{2 \cdot 10,27 \cdot 10^3}{160 \cdot 10 \cdot 18 \cdot 36} = 0,02 \leq [\sigma_{3M}] = 1,8 \dots 2,0 \text{ H/mm}^2$$

Пальці виготовлені зі ст.45 за ГОСТ 2050 –74

$$\sigma_{32} = \frac{10T(0,5l_g + c)}{0,1D_0 z d_n^3} < [\sigma]_{32}$$

$$\sigma_{32} = \frac{10 \cdot 10,27(0,5 \cdot 36 + 4) \cdot 10^3}{0,1 \cdot 160 \cdot 10 \cdot 18^3} = 2,42 < [\sigma]_{32} = 80 \text{ H/mm}^2.$$

Вибрана муфта задовольняє всі умови.

Параметри муфти:

$T = 1000 \text{ H} \cdot \text{м}; D = 220 \text{ мм}; D_1 = 160 \text{ мм}; L = 226 \text{ мм}; l_1 = 24 \text{ мм};$

$l_2 = 40 \text{ мм}; d_2 = 90 \text{ мм}; d_3 = 36 \text{ мм}; B = 6 \text{ мм}; B_1 = 56 \text{ мм}; z = 10.$

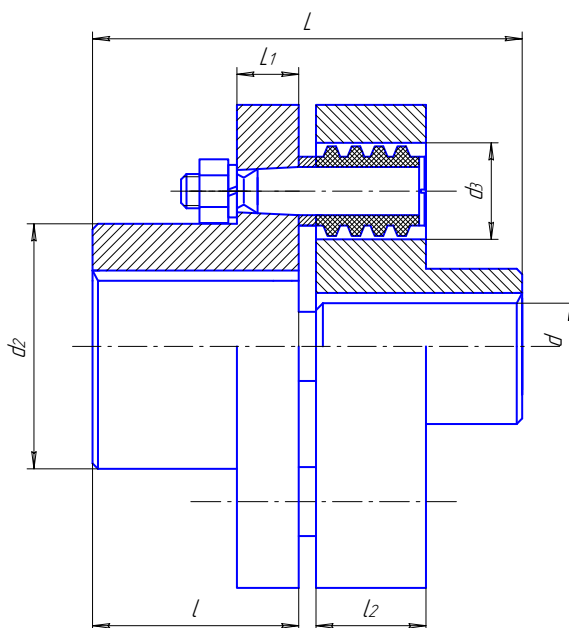


Рис.5.5 Ескіз муфти

6. ВИМОГИ ДО МОНТАЖУ, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ

6.1 Монтаж обладнання

Шлямоподріблювальна машина ФОК-С призначена для остаточного очищення свинячих кишок.

Машину випускають у зібраному виді. Її встановлюють на фундамент, перевіряють горизонтальність установки й кріплять болтами через отвори в стійках машини.

Машину встановлюють на фундаменті, перевіряють горизонтальність установки й кріплять фундаментними болтами. Щоб уникнути заклинювання валків при затягуванні фундаментних болтів перекос станини не допускається. Перед випробуванням змонтованих вальців на холостому ходу перевіряють зазори між робочими валками, у редуктор заливають мастило ИС-20 і підшипники змащують змазкою ЦИАТИМ-203.

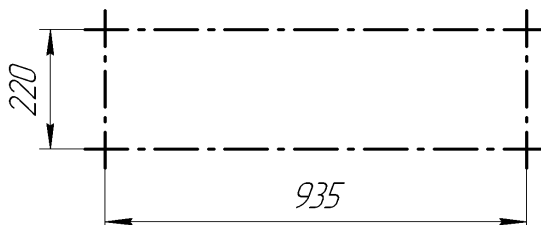


Рис. 6.1 План розташування отворів під фундаментні болти
шлямоподріблювальної машини

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва вимоги до монтажу, експлуатації та ремонту		191993.ДП.17.006.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/8

6.2 Експлуатація і технічне обслуговування

Перед випробуванням машини на холостому ході, змащують зуби шестірень підігрітим солідолом, шприцюють всі маслянки солідолом до видавлювання старого змащення, перевіряють легкість обертання приводу від руки.

Перед пуском машини перевіряють її на холостому ході. Необхідно перевірити наявність зазорів між рифленим валиком, що подрібнює, ножовим барабаном і валом, що очищає, величини яких повинні відповідати паспортним даним заводу-виготовлювача. Зазор встановлюють, повертаючи відповідні рукоятки, що мають голчасті фіксатори.

При обкатуванні на холостому ході перевіряють на дотик нагрівання підшипників. Підвищене нагрівання можливе через відсутність змащення або перекосу валів.

Перед завантаженням сировини домагаються потрібної температури миючої води (35...38 °С)

Регулювання машини під навантаження здійснюють у такий спосіб. Кишку заправляють у машину й утримують рукою. Потім зменшують зазор між дошкою й рифленим валом доти, поки машина не простягне кишку з достатнім зусиллям, але не доходить до розриву кишки. Далі кишку випускають із рук і регулюють зазор між дошкою й валом, що подрібнює, збільшуючи притиск дошки до вала поворотом відповідної рукоятки. Підібравши оптимальний зазор, можна домогтися розпушення слизуватої й серозної оболонки без ушкодження основної оболонки.

Кишка повинна виходити з машини під кожух. При остаточному очищенні кишка простягається між валом, що очищає, і валиком з максимальною швидкістю, при якій не спостерігається розривів.

Ступінь очищення при остаточній обробці регулюють величиною зазору між валами.

Перед початком роботи перевіряють наявність зазорів між валками, між валами й між валом, між зовнішньою крайкою шкребків на шлямбовочних валиках і правильність напрямку обертання органів машини; змащують зуби шестірень підігрітим солідолом; шприцюють всі маслянки солідолом до видавлювання старого змащення; прокручують машину на холостому ходу протягом 15-20 хв., перевіряють на дотик (тильною стороною долоні) нагрівання підшипників. Потім пускають машину.

При експлуатації необхідно стежити, щоб при намотуванні кишок або оболонок на вали їх зривали гачком; всі маслянки повинні бути наповнені; зуби шестірень повинні бути змащені підігрітим солідолом не рідше 1-2 разів у тиждень.

По закінченні роботи машину ретельно промивають гарячою водою. Всі деталі притискного механізму протирають насухо й змащують солідолом.

Рівень мастила в редукторі перевіряють спочатку через 500 год., а потім через кожні 1000 год. Редуктор заливають новим мастилом до рівня контрольної пробки через 1 рік роботи машини.

Шарикопідшипники коробки робочих валиків змащують змащенням УТВ два рази на місяць.

Перед початком роботи варто зробити змащення вальців, підшипників (змащення ЦИАТИМ-203); перевірити наявність мастила ИС-20 (веретенне:3) у редукторі; випробувати вальці на холостому ходу.

Для роботи на вальці пускають воду, а потім вмикають електродвигун.

По закінченні роботи ретельно промивають валки гарячою водою й протирають.

6.2 Ремонт обладнання

Табл.5.1

Неполадки або несправності	Причини	Способи усунення
Вміст кишок віджимається погано й нерівномірно	Відстань між вальцями занадто велика; зусилля притискних валиків недостатньо. Валки на одній стороні притиснуті більше, чим на інший, і працюють із перекосом.	Зменшити відстань між вальцями за допомогою регулювальних гвинтів Перевірити паралельність вальців і усунути перекіс за допомогою регулюючих гвинтів
Вміст кишок не змивається з поверхонь кишок, а також вальців	Не подається вода в місці входу кишок між вальцями	Оглянути систему подачі води й усунути несправності
При пропуску через валки кишки рвуться	Поверхня валків, яка обтягнута полотном, порушена; полотно розірвалось	Замінити полотно на валках
Кишки сплутуються при проході через валки	Відсутня гребінка для направлення кишок	Поставити гребінку й користуватися нею для розподілу кишок при пропуску через валки

Розрахунок

ГОСТ, ТУ, марка, тип - шлямподріблювальна машина ФОК-С;

Категорія ремонтної складності - 10,2 ;

Норми часу на ремонтні роботи, люд/год. – К=356 ; С=177,5; П=44,9 ;

$$O = \frac{P}{2} = 22$$

Структура ремонтного циклу

К-О-О-О-О-О-П-О-О-О-О-О-С-О-О-О-О-О-П-О-О-О-О-О-К

Період між відповідними видами ремонту в місяцях

$$K=24; C=12; P=6; O=1.$$

Тривалість в місяцях міжремонтних періодів :

$$P_{mp} = \frac{P_{pc}}{\sum C + \sum P + 1} = \frac{2 \cdot 12}{1 + 2 + 1} = 6 \text{ міс};$$

P_{pc} - ремонтний цикл, міс ;

C – числа середніх ремонтів в ремонтному циклі ;

P – число поточних ремонтів в ремонтному циклі.

Тривалість (в місяцях) між оглядових періодів :

$$P_{mp} = \frac{P_{pc}}{\sum C + \sum P + \sum O + 1} = \frac{2 \cdot 12}{1 + 2 + 20 + 1} = 1 \text{ міс};$$

$$P_{mo} = \frac{P_{pc}}{\sum O' + 1} = \frac{2 \cdot 12}{1 + 1} = 12 \text{ міс};$$

$\sum O'$ - число оглядів в між перервному періоді ;

$\sum O$ - число оглядів в ремонтному циклі.

Тривалість ремонтного циклу в роках:

$$A = \frac{T_{pc}}{n_{mic}} = \frac{24}{1 + 20 + 2 + 1} = 1 \text{ роки};$$

T_{pc} - тривалість ремонтного циклу ,місяців ;

n_{mic} - кількість місяців роботи обладнання роботи в рік (1,2,20,1)

Середньорічна кількість технічних оглядів (обслуговувань обладнання) :

$$n_o = \frac{\sum n_o}{A} = \frac{20}{2} = 10$$

$\sum n_o$ - кількість оглядів у всьому ремонтному циклі .

Трудоємкість ремонтного циклу машини :

$$t_{p.c} = R(35 + 17,4 \cdot \sum C + 4,4 \cdot \sum T + 0,6 \cdot \sum O) = 10,2 \cdot (35 + 17,4 \cdot 1 + 4,4 \cdot 2 + 0,6 \cdot 20) = 746,6 \text{ люд} / \text{год}.$$

Розрахунок необхідної кількості чергових слюсарів для міжремонтного обслуговування по цехам і видам обладнання :

$$Ч_{м.о} = \frac{\sum R}{D} = \frac{10.2}{300} = 0.034;$$

$Ч_{м.о}$ – число явочних робітників , необхідне для забезпечення міжремонтного обслуговування в зміну;

$\sum R$ - сума ремонтних одиниць обслуговуючого обладнання ;

D - норма міжремонтного обслуговування в умовах ремонтних одиницях на одного робітника в зміну.

Розрахунок потрібної кількості робітників для виконання планових ремонтів і оглядів виконують на підставі річного плану ремонту обладнання за формулою :

$$\begin{aligned} Ч_p &= \frac{(T_{PK} \sum R_K + T_{PC} \sum R_C + T_{PP} \sum R_{II} + T_{PO} \sum R_O) \cdot K_H}{\Phi} = \\ &= \left(\frac{356 \cdot 10,2 + 177,5 \cdot 10,2 + 44,9 \cdot 10,2 + 22 \cdot 10,2}{6000} \right) \cdot 0,9 = 0,92 \text{ люд.год} \end{aligned}$$

$Ч_p$ - необхідна середньорічна кількість явочних робітників ;

$T_{PK}, T_{PC}, T_{PP}, T_{PO}$ - норми трудоемкості на одну ремонтну одиницю для капітального, середнього, поточного ремонту і огляду в люд.год.;

$\sum R_K, \sum R_C, \sum R_{II}, \sum R_O$ - загальна річна кількість ремонтних одиниць при капітальних, середніх , поточних ремонтах і оглядах ;

K_H - коефіцієнт виконання норм часу, досягнутий у попередньому році (не вище 1);

Φ - ефективний річний фонд часу робітника в годинах.

Простій обладнання при ремонті обчислюється з моменту зупинки на ремонт до моменту приймання його з ремонту по акту. Тривалість ремонту обладнання в змінах визначається по формулі :

$$A = \frac{T_p \cdot R \cdot K_H}{B \cdot T_C \cdot C} = \frac{35 \cdot 10.2 \cdot 0.9}{2 \cdot 8 \cdot 1} = 20,08 \text{ змін};$$

T_p - норма трудомісткості на ремонт однієї умовної одиниці ремонтної складності в люд.год;

R - категорія ремонтної складності даного агрегату ;

B - кількість ремонтних робітників ,працюючих в одну зміну ;

T_c - тривалість зміни в годинах ;

C – змінність роботи на ремонті даного обладнання ;

K_H - коефіцієнт виконання норм часу (не вище 1)

Тривалість простою обладнання:

$$A = \frac{24 \cdot P_p \cdot R}{T_c} = \frac{24 \cdot 0,8 \cdot 10,2}{8} = 5,28 \text{змін};$$

P_p - норма простою обладнання в ремонті на одну ремонтну одиницю.

Витрати робіт

На огляд $0,85 \cdot 10,2 = 8,67$ год. ;

На поточний ремонт $6,1 \cdot 10,2 = 62,22$ год. ;

На середній ремонт $23,5 \cdot 10,2 = 239,7$ год. ;

На капітальний ремонт $35 \cdot 10,2 = 357$ год. ;

Витрати робіт на рік

На огляд $80,67$ год. ;

На поточний ремонт $62,22$ год. ;

На середній ремонт $239,7$ год. ;

Разом $382,59$ год.

Трудоємкість слюсарних і станочних робіт при оглядах (О)

$$P_{cl} = 10,2 \cdot 0,75 \cdot 10 = 76,5$$

$$P_{cm} = 10,2 \cdot 0,1 \cdot 10 = 10,2 \text{ нормо.год.};$$

$$P_{in} = 10,2 \cdot 0 = 0$$

При поточному ремонті (П)

$$P_{cl} = 10,2 \cdot 4 = 40,8$$

$$P_{cm} = 10,2 \cdot 2 = 20,4 \text{ нормо.год.};$$

$$P_{in} = 10,2 \cdot 0,1 = 1,02$$

При середньому ремонті (С)

$$P_{cl} = 10,2 \cdot 16 = 163,2$$

$$P_{cm} = 10,2 \cdot 7 = 71,4 \quad \text{нормо.год.};$$

$$P_{in} = 10,2 \cdot 0,5 = 5,1$$

При капітальному ремонті (К)

$$P_{cl} = 10,2 \cdot 23 = 234,6$$

$$P_{cm} = 10,2 \cdot 10 = 102 \quad \text{нормо.год};$$

$$P_{in} = 10,2 \cdot 2 = 20,4$$

$$P_{cn} = P_{заг} - [(\sum P_{cl} + \sum P_{cm})] = 382,59 - [(76,5 + 40,8 + 163,2) + (10,2 + 20,4 + 71,4)] = 0,9$$

нормо.год.;

Потрібна кількість робітників по професіям :

$$z_{cl} = \frac{P_{cl}}{\Phi} = \frac{280,5}{6000} = 0,14 \text{ люд};$$

$$z_{cm} = \frac{P_{cm}}{\Phi} = \frac{102}{6000} = 0,051 \text{ люд};$$

z_{cl}, z_{cm} - кількість ремонтних робітників (слюсарних, станочних)

P_{cl}, P_{cm} - загальні витрати робіт на ремонтні і профілактичні роботи по професіям ;

Φ – фонд робочого часу

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бадинова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Технологія виготовлення окремих деталей	191993.ДП.17.007.ПЗ				
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/13	

При встановленні деталі на оправку $T_{пр1}=100$ мкм.

При встановленні деталі на оправці $\varepsilon_{y2}=0$.

Тоді $2Z_{2min}=2(200+300+(100^2+0^2)^{0,5})=600$ мкм

$$2Z_{2max}=2Z_{2min}+T_1+T_2,$$

де T_1 -допуск розміру при чорновому точінні; T_2 -допуск розміру при чорновому точінні;

$$T_1=IT13=540 \text{ мкм}; T_2=IT11=220 \text{ мкм};$$

$$2Z_{2max}=600+540-220=920 \text{ мкм};$$

$$2Z_{2ном}=(2Z_{2max}+2Z_{2min})/2=(920+600)/2=760 \text{ мкм};$$

Припуск на чорнове точіння:

$$2Z_{1min}=2(Rz_0+D_0+(T_{пр0}^2+\varepsilon_{y1}^2)^{0,5}),$$

де Rz , D_0 , $T_{пр0}$ -відповідно висота мікронерівностей, глибина дефектного шару та сумарна просторова похибка поковки.

Для заготовок масою до 4 кг (табл.6) $Rz_0=600$; $D_0=500$ мкм,

$T_{пр0}=100$ (табл.7)

ε_{y1} -похибка установлення при чорновому точінні.

Під час встановлення деталі на оправці $\varepsilon_{y1}=100$ мкм

$$2Z_{1min}=2(600+500+300+(100^2+100^2)^{0,5})=3082 \text{ мкм},$$

Загальний припуск:

$$2Z_{сум}=\sum 2Z_{i ном}=760+3082=3842 \text{ мкм}$$

приймемо $2Z_{сум}=4$ мм

Коефіцієнт використання матеріалу

$$K_m = M_{дет} / M_{заг} = 1321,5 / 740,06 = 0,56$$

Де $M_{дет}$, $M_{заг}$ —маса відповідно деталі і заготовки

Розрахунок обробки шестерні

70.Токарна

Перехід 70.1 Точити $\varnothing 86$ начисто.

Режим обробки визначаємо з умови, що знімаємо максимальний припуск.

$$2Z_{1\max}=2Z_{1\min}+T,$$

де T –допуск обробки. Для чорнового точіння $T = IT12-IT13$ (табл.8)

прийmemo $IT12 = 0,3$ мм. Тоді $2Z_{1\max} = 0,7 + 0,3 = 1$ мм.

Глибина різання при цьому $t = 2Z_{1\max} = 1$ мм.

Вибираємо подачу. Для різців з перетином 16×25 мм при обробці чавунних деталей діаметром до 100 мм з глибиною різання до 3 мм $S=0,6-0,9$ мм/об(табл.17), прийmemo $S=0,6$ мм/об.

Швидкість різання буде визначатись:

$$v = C_v / (T^{0,2} \cdot t^{0,15} \cdot S^{0,2}) = 485 / (T^{0,2} \cdot t^{0,15} \cdot S^{0,2}),$$

де $T = 60$ хв. –стійкість різця.

Тоді $v = 485 / (60^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,6^{0,2}) = 237$ м/хв.

Потрібна частота обертання шпінделя верстата:

$$n_v = 1000 \cdot v / \pi \cdot d_3 = 1000 \cdot 237 / 3,14 \cdot 88 = 858 \text{ об/хв.}$$

Із ряду обертів шпінділя верстата виберемо найближче менше значення

$$n_v = 800 \text{ об/хв.}$$

Дійсна швидкість різання при таких обертах шпінділя:

$$V_d = \pi \cdot d \cdot n_v / 1000 = 3,14 \cdot 88 \cdot 800 / 1000 = 221 \text{ м/хв}$$

Основний час на виконання переходу

$t_0 = L / n_v \cdot S$, де L –розрахункова довжина різання

$L = l + l_1 + l_2 + l_3$, де $l = 30$ мм –довжина обробки безпосередньо на деталі;

$l_1 = 3$ мм –добавка довжини на підвід інструмента до початку різання з механічною подачею;

$l_2 = t \cdot \operatorname{ctg} \varphi = 1 \text{ мм}$ -величина врізання інструменту(прохідний різець з основним кутом $\varphi = 45^\circ$);

$l_3 = 3$ –величина перебігу різця (упорний різець з основним кутом $\varphi = 90^\circ$.

Отже $L = 30 + 3 + 1 + 3 = 37 \text{ мм}$.

Тоді $t_0 = 37 / 800 \cdot 0,6 = 0,08 \text{ хв}$

Допоміжний час на виконання переходу:

$$t_d = t_1 + t_2 + t_3,$$

де $t_1 = 0,11 \text{ хв}$ –допоміжний час, пов'язаний безпосередньо з переходом для поздовжнього обточування з установленням різця по упору або грубо по лімбу на верстатах з висотою центрів до 200 мм при автоматичній подачі(табл.26);

$t_2 = 0,05 + 0,1 = 0,15 \text{ хв}$ –допоміжний час на зміну частоти обертання шпінделя і подачі(табл.26);

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

Тоді $t_d = 0,11 + 0,15 = 0,26 \text{ хв}$.

Основний час на виконання операції становить:

$$T_0 = \Sigma t_{0i} = 0,08 \text{ хв}$$

Допоміжний час на виконання операції

$T_d = t_y + \Sigma t_d$, де $t_y = 0,16 \text{ хв}$ –допоміжний час на

встановлення(переустановлення), кріплення і зняття деталі. Тоді:

$$T_d = 0,16 + 0,26 = 0,42 \text{ хв};$$

$$T_{оп} = T_0 + T_d = 0,08 + 0,42 = 0,5 \text{ хв};$$

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{пп}.$$

$$T_{об} = T_{оп} \cdot 0,025 \text{ і } T_{пп} = T_{оп} \cdot 0,04. \text{ Отже, } T_{шт} = 0,5 + 0,5 \cdot (0,025 + 0,04) = 0,53 \text{ хв}.$$

Підготовчо-завершальний час $T_{п.з} = T_{п.з1} + T_{п.з2}$, де $T_{п.з1} = 14 \text{ хв}$ -час на одержання завдання, пристроїв і здачу по закінченні роботи; $T_{п.з2} = 6 \text{ хв}$ –час на налагодження встановлення деталі .

$$T_{п.з} = 14 + 6 = 20 \text{ хв}.$$

Калькуляційний час на виконання операції під час виготовлення однієї деталі: $T_k = T_{шт} + T_{п.з}/n = 0,53 + 20/200 = 0,63$ хв.

50. Фрезерна

Перехід 50.1. Фрезерувати паз шириною 6 мм в розмір 3 мм.

Глибина різання буде рівною глибині пазу, отже $t = 3$ мм.

Виберемо подачу. При фрезеруванні пазів шириною 6 мм кінцевою фрезою з швидкорізальної сталі ($D_\phi = 6$ мм)

подача буде здійснюватись $S_z = 0,08$ мм/зуб (табл.31).

Швидкість різання сірого чавуну для кінцевих фрез із швидкорізальної сталі при подачах $S_z \leq 0,1$ мм/зуб визначається за формулою (табл.28):

$V = (75,5 \cdot D_\phi^{0,7}) / (T^{0,25} \cdot t^{0,5} \cdot S_z^{0,2} \cdot B^{0,3} \cdot Z^{0,3})$, де $T = 60$ хв – стійкість фрези (табл.35).

$$V = (75,5 \cdot 6^{0,7}) / (60^{0,25} \cdot 3^{0,5} \cdot 0,08^{0,2} \cdot 6^{0,3} \cdot 5^{0,3}) = 32,8 \text{ м/хв}$$

Потрібна частота обертів шпінделя є

$$n = 1000 \cdot v / \pi \cdot D_\phi = 1000 \cdot 32,8 / 3,14 \cdot 6 = 1740 \text{ об/хв}$$

із ряду частот шпінделя верстата приймаємо $n_B = 1500$ об/хв

тоді перерахувавши отримаємо:

$$V_d = \pi \cdot D_\phi \cdot n_B / 1000 = 3,14 \cdot 6 \cdot 1500 / 1000 = 28,3 \text{ м/хв.}$$

Визначаємо хвилинну подачу:

$$S_{XB} = S_{об} \cdot n_B = S_z \cdot Z \cdot n_B = 0,05 \cdot 5 \cdot 1500 = 375 \text{ мм/хв.}$$

Із ряду подач верстата приймемо ближче значення

$$S_{XB} = 400 \text{ м/хв.}$$

$T_0 = t_0 = L / S_{XB}$, де L – робоча довжина обробки

$$L = l + l_1 + l_2 = 31,4 + 3 + 8 = 42,4 \text{ мм,}$$

де $l = 31,4$ мм – довжина оброблюваної поверхні;

$l_1 = 3$ мм – добавка на перехід інструменту з робочою подачею до моменту різання;

$l_2 = 8$ мм величина врізання і перебігу фрез (табл.39)

Тоді $T_0 = 42,4 / 90 = 0,47$ хв.

Допоміжний час: на установлення і зняття деталі $t_y = t_{y1} + t_{y2}$,

де t_{y1} – допоміжний час безпосередньо на встановлення та зняття деталі;

при установленні деталей масою до 5 кг з кріпленням гайкою за допомогою ключа $t_{y1} = 0,30$ хв (табл.37)

$t_{y2} = 0,06$ хв – додток на очищення місця встановлення деталі від стружки (табл.37).

Тоді $t_y = 0,3 + 0,06 = 0,36$ хв.

Допоміжний час, пов'язаний з переходом, для верстатів з довжиною стола до 750 мм, автоматичним переміщенням, при фрезеруванні пазів фрезою, встановленою на розмір,

$t_d = 0,06$ хв (табл.38).

Тоді допоміжний час $T_d = t_y + t_d = 0,36 + 0,06 = 0,42$ хв.

Оперативний час $T_{оп} = T_o + T_d = 0,47 + 0,42 = 0,89$ хв,

$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{пер}$,

де $T_{об} = 0,045 T_{оп}$ і $T_{пер} = 0,06 T_{оп}$ – відповідно, допоміжний час на обслуговування робочого місця і на відпочинок та природні потреби, що беруться у відсотках оперативного часу (табл.36).

$T_{шт} = 0,89 + 0,04 + 0,053 = 0,983$ хв.

Калькуляційний час на фрезерування однієї деталі

$T_k = T_{шт} + T_{п.з}/n$,

де $T_{п.з}$ – підготовчо-заготівельний час (табл.36), який визначається як сума часу налагодження верстата та на одержання наряду, інструментів, пристроїв: $T_{п.з} = 12 + 7 = 19$ хв.

Тоді $T_k = 0,983 + 19/200 = 1,078$ хв

20 Свердління

Перехід 20.3. Свердлити отвір $\varnothing 20$.

Глибина різання під час свердління становить половину діаметра свердла, тобто:

$$t = d_{св}/2 = 20/2 = 10 \text{ мм.}$$

Рекомендовані подачі $0,26 \div 0,32$ мм/об(табл.42).

Прийmemo $S=0,3$ мм/об

Для визначення швидкості різання беремо формулу(табл.45):

$V=42,2 \cdot d_{\text{св}}^{0,5} / T^{0,4} \cdot S^{0,5}$, де $T=30$ хв –стійкість свердла.

Тоді:

$$V=42,2 \cdot 20^{0,5} / 30^{0,4} \cdot 0,3^{0,5} = 88,4 \text{ м/хв}$$

Потрібна кількість обертів для свердління:

$$n=1000 \cdot v / \pi \cdot d_{\text{св}} = 1000 \cdot 88,4 / 3,14 \cdot 20 = 1408 \text{ об/хв.}$$

Прийmemo $n_{\text{в}}=1400$ об/хв.

Тоді дійсна швидкість

$$V_{\text{д}} = \pi \cdot d_{\text{св}} \cdot n_{\text{в}} / 1000 = 3,14 \cdot 20 \cdot 1400 / 1000 = 87,9 \text{ м/хв.}$$

Основний час буде визначатись:

$$t_0 = L / n \cdot S = 57 / 1400 \cdot 0,3 = 0,14 \text{ хв}$$

де $L=l+l_1+l_2+l_3=57$ мм,

де $l=47$ мм –глибина свердління;

$l_1=2$ мм – величина на підведення свердла з ручною подачею;

$l_2+l_3=8$ мм - додаток на врізання і перебіг свердла.

Допоміжний час на виконання переходу $t_{\text{доп}}=0,08$ хв.

Перехід 20.4. Зенкерувати отвір $\varnothing 21,8$.

Глибина різання:

$$t = (d_3 - d_c) / 2 = (20 - 21,8) / 2 = 0,9 \text{ мм.}$$

Рекомендовані подачі $S=0,7 \div 0,9$ мм/об. Прийmemo $S=0,8$ мм/об

Для визначення швидкості зенкерування беремо формулу:

$$V=101,5 \cdot d^{0,4} / T^{0,4} \cdot t^{0,15} \cdot S^{0,45}, \text{ де } T=30 \text{ хв –стійкість зенкера.}$$

Тоді:

$$V=101,5 \cdot 21,8^{0,4} / 30^{0,4} \cdot 0,9^{0,15} \cdot 0,8^{0,45} = 100 \text{ м/хв}$$

Потрібна кількість обертів для зенкерування:

$$n=1000 \cdot v / \pi \cdot d_3 = 1000 \cdot 100 / 3,14 \cdot 21,8 = 1461.$$

Прийmemo $n_b = 1400$ об/хв. Тоді перерахувавши отримаємо:

$$V_d = \pi \cdot d_3 \cdot n_b / 1000 = 3,14 \cdot 21,8 \cdot 1400 / 1000 = 95,83 \text{ м/хв.}$$

Основний час буде визначатись: $t_0 = L / n \cdot S = 54 / 1400 \cdot 0,8 = 0,048$ хв

де $L = l + l_1 + l_2 + l_3 = 54$ мм, $l = 47$ мм –глибина зенкерування;

$l_1 = 2$ мм –величина на підведення зенкера з ручною подачею;

$l_2 + l_3 = 5$ - додаток на врізання і перебіг зенкера.

Допоміжний час на виконання переходу $t_{\text{доп}} = 0,08$ хв.

Перехід 20,5. Розвернути отвір $\varnothing 22H7$.

Глибина різання:

$$t = (d_p - d_3) / 2 = (22 - 21,8) / 2 = 0,1 \text{ мм.}$$

Рекомендовані подачі $S = 0,8 \div 1,1$ мм/об. Прийmemo $S = 1$ мм/об

Для визначення швидкості розвертання беремо формулу:

$$V = 15,1 \cdot d_p^{0,2} / T^{0,3} \cdot t^{0,1} \cdot S^{0,5}, \text{ де } T = 30 \text{ хв –стійкість розвертки.}$$

Тоді:

$$V = 15,1 \cdot 22^{0,2} / 30^{0,3} \cdot 0,1^{0,1} \cdot 1^{0,5} = 12,7 \text{ м/хв}$$

Потрібна кількість обертів для розвертання:

$$n = 1000 \cdot v / \pi \cdot d_p = 1000 \cdot 12,7 / 3,14 \cdot 22 = 184.$$

Прийmemo $n_b = 160$ об/хв.

Тоді перерахувавши отримаємо:

$$V_d = \pi \cdot d_p \cdot n_b / 1000 = 3,14 \cdot 22 \cdot 160 / 1000 = 11,1 \text{ м/хв.}$$

Основний час буде визначатись:

$$t_0 = L / n \cdot S = 54 / 160 \cdot 1 = 0,34 \text{ хв}$$

де $L = l + l_1 + l_2 + l_3 = 54$ мм,

де $l = 47$ –глибина розвертання;

$l_1 = 2$ мм –величина на підведення розвертки з ручною подачею;

$l_2 + l_3 = 5$ - додаток на врізання і перебіг розвертки.

Допоміжний час на виконання переходу $t_{\text{доп}} = 0,08$ хв.

Основний час на виконання операції становить:

$$T_0 = \sum t_{0i} = 0,14 + 0,048 + 0,34 = 0,528 \text{ хв}$$

Допоміжний час на виконання операції

$T_d = t_y + \sum t_d$, де $t_y = 0,1$ хв – допоміжний час на встановлення (переустановлення), кріплення і зняття деталі.

Тоді: $T_d = 0,1 + 0,08 + 0,08 + 0,08 = 0,34$ хв;

$$T_{оп} = T_0 + T_d + T_1 + T_2 = 0,528 + 0,34 + 0,12 + 0,12 = 1,108 \text{ хв},$$

де T_1, T_2 – час на виконання першого і другого переходів відповідно (підрізання торців)

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{пп}.$$

$$T_{об} = T_{оп} \cdot 0,015 \text{ і } T_{пп} = T_{оп} \cdot 0,06. \text{ Отже, } T_{шт} = 1,108 + 1,108 \cdot (0,015 + 0,06) = 1,19 \text{ хв.}$$

Підготовчо-завершальний час $T_{п.з} = T_{п.з1} + T_{п.з2}$,

де $T_{п.з1} = 10$ хв - час на одержання завдання, пристроїв і здачу по закінченні роботи;

$T_{п.з2} = 4$ хв – час на налагодження установлення деталі .

$$T_{п.з} = 10 + 4 = 14 \text{ хв.}$$

Калькуляційний час на виконання операції під час виготовлення однієї деталі: $T_k = T_{шт} + T_{п.з}/n = 1,19 + 14/160 = 1,28$ хв.

Опис пристрою.

Кондуктор для виконання технологічної операції (токарної 60) складається із корпусу, жорсткої оправки запресованої в корпус, швидко знімної шайби й гайки та кондукторної втулки.

Деталь надівається на жорстку оправку по шпоночному з'єднанні з посадкою H7/h6 . З'єднання по даній посадці виключає перекося деталі в пристрої. Торець деталі , який вибрано за вимірювальну базу упирається в корпус. Таким чином вимірювальна база співпадає з технологічною.

З іншого боку деталь притискається гайкою. Між гайкою і деталлю встановлюється швидкозйомна шайба. Діаметр гайки менший за діаметр за діаметр оправки , таким чином забезпечується швидке зняття й установлення деталі. На кришці зроблено отвір, в який вставлена кондукторна втулка, що у

свою чергу притискається гвинтом. Кондукторна втулка служить направляючою для свердла.

Розрахунок похибки базування

Розрахуємо похибку базування при установці деталі на жорстку оправку (палець). Допустима похибка базування $\varepsilon_b = 0,2$ мм. Вимірювальною базою для зовнішньої поверхні є вісь деталі, а технологічною - оправки(пальця).

Деталь встановлюється на оправку (палець) по посадці з зазором Н7/d8 і закріплюється по торцю. Якщо в спряженні зазор максимальний $S_{\max} = 2e$, де e – ексцентриситет, то похибка базування буде:

$$\varepsilon_{bд1} = \varepsilon_{bд2} = S_{\max} = S_{\min} + T_H + T_h, \text{ де}$$

$S_{\min} = 0,065$ мм – мінімальний зазор з'єднання,

$T_H = 0,021$ мм – допуск на діаметр отвору,

$T_h = 0,033$ мм – допуск на діаметр оправки.

Тоді $\varepsilon_{bд1} = \varepsilon_{bд2} = 0,065 + 0,021 + 0,033 = 0,119$ мм

Отримаємо $\varepsilon_{bд1} = \varepsilon_{bд2} = 0,119$ мм $< \varepsilon_b = 0,2$ мм

Технологічний маршрут виготовлення шестерні

№оп., пер.	Назва операції, переходу	Технолог. обл., пристрої, інструмент обробл. і контр.
10	<i>Заготівельна</i> УЗЗ	<i>Вилити заготовку</i>
20 20.1	Токарна УЗЗ Торцювати поверхню 1 $\varnothing 32$ витримавши $L = 2$ мм	Токарно-гвинторізний верстат 16К20, 3х кулачковий патрон, упор Прохідний прямий правий 16Х20Х140, $\alpha = 80^\circ$, $\gamma = 10^\circ$, $\varphi = 90^\circ$, ВК6, ГОСТ 10043-62, ШЦ – І

20.2	Торцювати поверхню 2 Ø90 витримавши L = 2 мм	Прохідний прямий правий 16X20X140, $\alpha=80^\circ$, $\gamma=10^\circ$, $\varphi=90^\circ$, ВК6, ГОСТ 10043-62, ШЦ –І
20.3	Свердлити отвір Ø20, пов. 3	Свердло Ø20 ($2\varphi=118^\circ$), Р6М5, ГОСТ 10903-64
20.4	Зенкерувати отвір Ø21,8, пов. 4	Зенкер Ø21,8 , Р6М5
20.5	Розвернути отвір Ø22Н7, пов. 5	ГОСТ 12489-67 Розвертка Ø22Н7,ГОСТ 1672-62 пробка 22Н7
30	Токарна УЗЗ	Токарно-гвинторізний верстат 16К20, оправка цангова, упор
30.1	Торцювати поверхню 6 Ø90 витримавши L=2 мм	Прохідний прямий правий 16X20X140, $\alpha=80^\circ$, $\gamma=10^\circ$, $\varphi=90^\circ$, ВК6, ГОСТ 10043- 62, ШЦ-І
30.2	Торцювати поверхню 7 Ø32 витримавши L=2 мм	Прохідний прямий правий 16X20X140, $\alpha=80^\circ$, $\gamma=10^\circ$, $\varphi=90^\circ$, ВК6, ГОСТ 10043- 62, ШЦ-І

30.3	Точити поверхню 8 з $\varnothing 90$ до $\varnothing 88$	Прохідний відігнутий правий, 16X20X140, $\varphi=45^\circ$, ВК6, ГОСТ 10043-62, ШЦ-I
40	Протягувальна УЗЗ	Горизонтально- протягувальний верстат 7Б510, оправка, упор, лещата
40.1	Протягнути паз $b=6P9$, пов. 9, 10	Протяжка шпоночна, комбінована, з виглажуючим зубом, P14Ф4; $\gamma=15^\circ$, $\alpha_p=3^\circ$, $\alpha_k=2^\circ$, ГОСТ 9788-68
50	Фрезерувальна УЗЗ	Вертикально-фрезерний верстат, 6Н81Г, оправка цангова, упор
50.1	Фрезерувати паз шириною 6 мм в розмір 3 мм, пов. 11, 12	Фреза кінцева $\varnothing 6$, P6M5, ГОСТ 8237-57 ШЦ - I
60	Свердлильна УЗЗ	Вертикально-свердлильний верстат, 2Н125, кондуктор
60.1	Свердлити отвір $\varnothing 6,75$, пов. 13	Свердло $\varnothing 6,8$ P6M5 ГОСТ 10903-64
60.2	Нарізати різьбу М8-7Н	Мітчик, ГОСТ 9522-60 Пробка М8-7Н
70	Токарна УЗЗ	Токарно-гвинторізний верстат 16К20, оправка

70.1	Точити поверхню Ø86 начисто, пов. 14	цангова Прохідний відігнутий правий, 16X20X140, φ=45°, ВК6 ГОСТ 10043-62
80	Зубофрезерна УЗЗ	Зубофрезерний верстат 5К324А, оправка цангова, упор, лещата
80.1	Фрезерувати зубці, пов. 15 m=2 z=41	Фреза черв'ячна, m=2, z=12, коротка, ГОСТ 9324-60
90	Зубофасовочна Зачистити заусенці	Наждачний папір, терпуг

ЛІТЕРАТУРА

1. Прейс Г.А., Безыкорнов А. И. Технология пищевого машиностроения. – К.: Вища шк., 1987. –207 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т. –М.: Машиностроение, 1985. –Т.1 –656 с.; Т. 2. –496 с.
3. Производство зубчатых колес. Под ред. Б. А. Тайца. – М.: Машиностроение, 1975 – 708 с.
4. Технологічні основи машинобудування: Методичні вказівки ... /Укл.: О. І. Слинько. – К.: УДУХТ, 1998. – 84 с.

8. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ

В даній лінії для автоматизації робіт розроблена схема керування. Воно здійснюється за допомогою електричної схеми.

Електрична схема даної лінії дуже проста. Вона складається з електродвигунів, магнітних пускачів, додаткових реле.

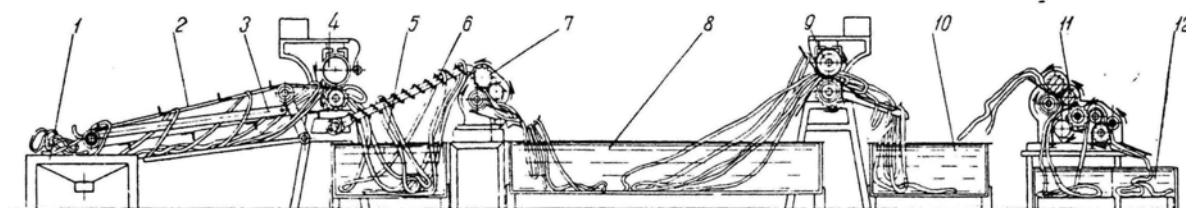


Рис. 8.1 Технологічна схема лінії для обробки свинячих кишок ФОК-С
1 – прийомний стіл; 2 – стрічковий транспортер; 3, 5 – чани для запарювання;
4 – віджимні валки ФОК-С-1; 6 – шнековий транспортер;
7 – шлямоподріблювальна машина ФОК; 8 – чан для запарки кишок;
9 – віджимні валки ВО-150; 10 – ванна з теплою водою; 11 – машина для
остаточної очистки ФОК-С-2; 12 – прийомний чан.

8.1 Автоматичний захист трифазного двигуна при відключенні фази електричної мережі

Трифазні електродвигуни при випадковому відключенні однієї з фаз швидко перегріваються й виходять із ладу, якщо їх вчасно не відключити від мережі. Для цієї мети розроблені різні системи автоматичних захисних пристроїв, що відключають, однак вони або складні, або недостатньо чутливі.

Захисні пристрої можна умовно розділити на релейні й діод-транзисторні. Релейні на відміну від діод-транзисторних більше прості у виготовленні.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Система управління		191993.ДП.17.008.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/2

Розглянемо схему автоматичного захисту трифазного двигуна при випадковому відключенні однієї з фаз живлення електричної мережі.

У звичайну систему запуску трифазного двигуна уведене додаткове реле Р с нормально розімкнутими контактами Р1. При наявності напруги в трифазній мережі обмотка додаткового реле Р постійно перебуває під напругою й контакти Р1 замкнуті. При натисканні кнопки "Пуск" через обмотку електромагніту магнітного

пускача МП проходить струм і системою контактів МП1 електродвигун підключається до трифазної мережі. При випадковому відключенні від мережі проводу А реле Р буде знеструмлено, контакти Р1 розімкнуться, відключивши від мережі обмотку магнітного пускача, що системою контактів МП1 відключить двигун від мережі. При відключенні від мережі проводів В и С знеструмлюється безпосередньо обмотка магнітного пускача. У якості додаткового реле Р використовується реле змінного струму типу МКУ-48.

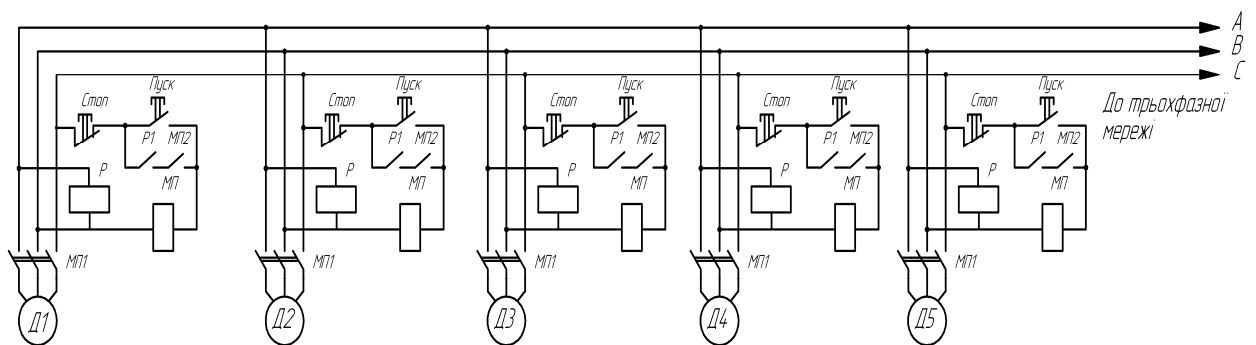


Рис. 8.2 Схема захисту електродвигунів лінії ФОК-С
в разі випадкового відімкнення фази

Д1 – двигун марки АО-41-6 віджимних валків ФОК-С-1; Д2 – двигун марки АО-41-6 шлямоподріблювальної машини ФОК; Д3 – двигун марки АО-41-6 віджимних валків ВО-150; Д4 і Д5 – двигун марки АО-42-6 машини для остаточної очистки ФОК-С-2; МП – магнітний пускач; МП2 – контакти магнітного пускача; Р – додаткове реле; Р1 – контакти додаткового реле.

9. ОХОРОНА ПРАЦІ

9.1 Травматизм

Рівень травматизму і профзахворювань на підприємствах залежить від рівня організації охорони праці та пожежної безпеки, а також стану трудової дисципліни.

До найбільш травмонебезпечних у промисловості відносяться роботи на транспорті, обслуговування деяких видів технологічного обладнання та електроустаткування, ремонтні, навантажувально-розвантажувальні і транспортно-складські роботи.

Значна частина припадає на електротравматизм, який характеризується великим відсотком смертельних випадків. Основними причинами важкого ураження робітників електричним струмом при обслуговуванні електроустаткування і при роботі поблизу електроустаткування є робота під напругою (яка є забороненою), дефекти монтажу електропроводки, електрообладнання, використання проводів з неякісною ізоляцією, механічні пошкодження ізоляції живильних електрокабелів, заземлюючих проводів.

Керівники підприємства, технічних служб, начальники цехів, виробництв, змін і ділянок, мають конкретні обов'язки з техніки безпеки та охорони праці.

Основними напрямками по ліквідації виробничого травматизму є: підготовка спеціалістів по охороні праці і пожежонебезпеці, а також підвищення рівня знань по охороні праці у всіх Інженерно-технічних працівників всіх посад:

- забезпечення робітників підприємства всіма діючими нормативними документами в галузі охорони праці і пожежній безпеці;

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа			
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Охорона праці	191993.ДП.17.009.ПЗ				
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/16	

- забезпечення проведення трьохступеневого контролю за станом і утриманням обладнання, машин і установок, будівель, споруд у відповідності з діючими положеннями і виключенням випадків допуску до експлуатації несправного або не відповідного вимогам нормативних документів обладнання, машин, установок, будівель і споруд;
- підвищення якості навчання і інструктажу по техніці безпеки працівників, а також виключення випадків по техніці безпеки до роботи не проінструктованих працівників;
- забезпечення працівників ефективними засобами захисту у відповідності із специфікою виробничих процесів.

Порядок розслідування аварій та нещасних випадків. Розслідування аварій та нещасних випадків, що мали місце на підприємстві проводиться відповідно до вимог ДНАОП 0.00-4.03-98.

9.2 Служба ОП

Охорона праці представляє собою систему законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Керівництво роботою по охороні праці і організацією цієї роботи у харчовій промисловості здійснюється адміністративно-технічним персоналом, директором та головним інженером - в межах всього підприємства; в цехах, на ділянках, в лабораторіях - начальниками даних цехів, ділянок та лабораторій. До їхніх основних обов'язків входить:

1. Створення безпечних умов роботи при здійсненні технологічних і інших виробничих процесів, безпека устаткування будівель і споруд;
2. Забезпечення оптимальних умов та режимів праці в приміщеннях, де знаходяться робітники та службовці;
3. Забезпечення робітників необхідним спецодягом та засобами індивідуального захисту;

4. Своєчасне проведення заходів по техніці безпеки, виробничій санітарії, механізації та автоматизації важких та особливо небезпечних робіт;

5. Навчання робітників та інженерно-технічного персоналу безпечним методам праці; систематичне проведення інструктажів.

9.3 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів в цеху обробки свинячих черев.

На виробництві для втілення заходів по попередженню нещасних випадків і загальному покращенню і оздоровленню умов праці, охорони праці і санітарно-оздоровчих заходів проводиться ряд дій.

В цеху переробки кишок основними заходами являється:

- втілення систем автоматичного і дистанційного управління, контролю і сигналізації контролю за технологічними процесами;
- проведення заходів по покращенню роботи систем вентиляції, кондиціонування; (тому що в цеху обробки кишок присутній неприємний запах);
- опалення і освітлення (цех обробки кишок освітлюється за допомогою віконних отворів (бокових) тому природного освітлення недостатньо);
- проведення виробничих приміщень та планування санітарно-побутових приміщень згідно з вимогами охорони праці;
- організація занять по охороні праці з останньою атестацією
- обслуговуючого персоналу.

9.3.1 Опис машини

Шлямоподріблювальна машина ФОК-С призначена для руйнування й відділення підлягаючому видаленню оболонок.

Пристрій і робота. Машина ФОК-С змонтована на двох П-подібних зварених стійках і чавунній плиті. Основні вузли машини - два робітники валика й відбійний лопатевої валик.

Верхній робочий валик з поздовжнім рифленням виготовлений з нержавіючої сталі, нижній - із твердої гуми. Відбійний лопатевої валик – металевий. Зазор між валиками регулюють поворотом рукояток ексцентрикового механізму. Опорами валиків служать підшипники ковзання. Привод валиків – від електродвигуна через муфту й шестерний редуктор.

Шлямоподріблювальна машина ФОК-С (Рис.8.3.1) входить до складу лінії для обробки свинячих кишок. Машина складається із двох стійок 1, 2 і чавунної плити 3, на якій змонтовані валики 7, 10, 11, редуктор 6 і електродвигун 4.

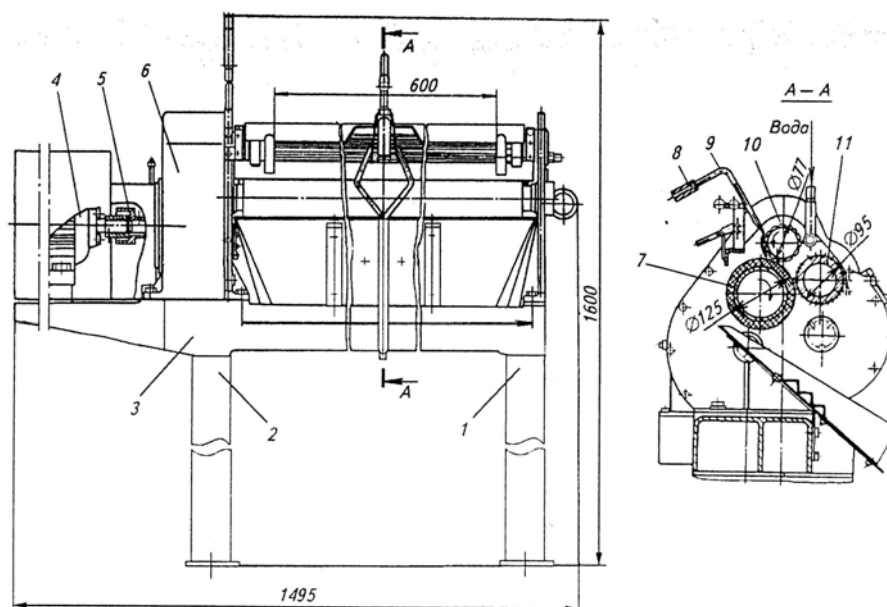


Рис.9.3.1 Шлямоподріблювальна машина ФОК-С

1, 2 — стійки; 3 — плита; 4 — електродвигун; 5 — муфта; 6 — редуктор; 7 - підтримуючий гладкий валик; 8 — опора шнекового транспортера; 9 — напрямна; 10 — рифлений валик; 11 — пластинчатий валик.

Підтримуючий валик 7 гладкий гумовий, обертається в стаціонарно закріплених підшипниках ковзання. Валик 10 сталевий з поздовжнім рифленням,

призначений для транспортування кишок і дроблення баластових оболонок. Ці два валики мають однакову колову швидкість рівну 0,13 м/с, і обертаються один назустріч іншому. Валик 11 з поздовжніми металевими пластинами обертається в одному напрямку з рифленим, але його колова швидкість дорівнює 7,53 м/с, що дозволяє зскрібати попередньо роздроблені баластові оболонки. Кишки в машину подаються шнековим транспортером, що закріплений в опорі 8, і по напрямної 9. Пластинчастий валик 14 приводиться в обертання від електродвигуна 9 через муфту 5 і зубчасті передачі. Рух підтримуючому валику 1 передається від шестірні через блок зубчасте колесо— шестерня, установлений на проміжній осі до зубчастого колеса 4. За допомогою передачі обертається рифлений валик 2. Довжина валиків 0,7 м.

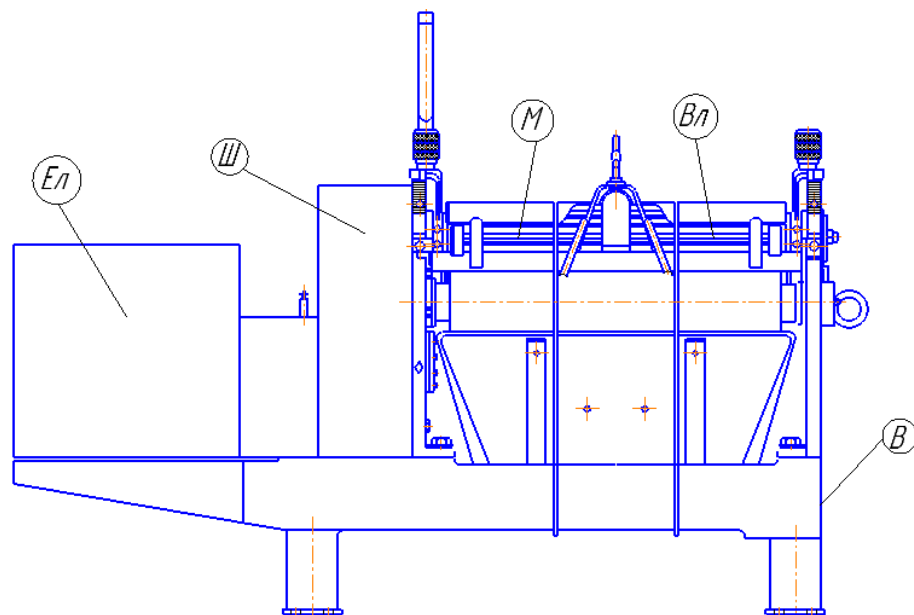


Рис.9.3.2 Шлямоподріблювальна машина ФОК-С

В – Вібрація, Ш – Шум, Ел – Електричне ураження, Вл – Вологість, М – Механічне ураження.

9.3.2 Повітря робочої зони

Людина під час праці витрачає енергію, яку накопичив її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру

та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища і, у першу чергу, від стану повітря в приміщенні. Стань повітря у виробничому приміщенні називають мікрокліматом виробничих приміщень або метеорологічними умовами.

Мікроклімат нормується за допустимими нормами.

Умови праці нормуються за ДСН 2874-82 та ГОСТ 7724-82, що враховує температуру не більше 28°C, вологість не більше 80%, $V \leq 0,9$ м/с.

Вентиляційні системи обладнуються контрольно-вимірювальними приладами і засобами автоматизації згідно з вимогами розділу 9 СНіП 2.04.05-91.

Відстань між повітрозабірними отворами та викидами в атмосферу витяжних систем прийняті у відповідності до п. 75 СНіП 2.04.05-91 і перевищує 10 м.

Зниження шуму від вентиляційного устаткування регулюється:

- а) обмеженням колової швидкості робочого колеса вентилятора до 30 м/с;
- б) обмеження швидкості руху повітря в повітроводах до 10-12 м/с з ретельним балансуванням робочого колеса вентилятора та регулюванням підшипників;
- в) ізолюванням вентиляторів та повітроводів від будівельних конструкцій із застосуванням віброізолюючих основ, гнучких вставок.

Таблиця № 9.3.2.1

№ пор	Професія	Категорія робіт за важкістю	Температура, °С на робочих місцях				Відносна вологість, Ф, %	Швидкість руху повітря, м/с
			Верхня границя		Нижня границя			
			постійних	непостійних	постійних	непостійних		
1	Оператор віджимних валків	16	Холодна пора року					
			20	22	18	15	75	0,1-0,3
			Тепла пора року					
			27	29	20	19	75	Не більше 0,2
2	Оператор шлямодрибильної машини	11 а	Холодна пора року					
			18	19	17	16	75	Не більше 0,3
			Тепла пора року					
			23	24	18	17	75	0,2-0,4

Допустимі значення $t < 28^{\circ}\text{C}$, $\Phi < 80\%$, $V < 0,9$ м/с.

9.3.3. Шум

Одним з найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину є шум. Він завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втрати, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці.

Останнім часом спостерігається тенденція до постійного збільшення шуму на виробництві внаслідок зростання потужностей технологічного обладнання.

На лінії обробки кишок шум створюють віджимні валки, шлямоподріблювальна машина і транспортер, що є складовою лінії для обробки кишок.

Зменшення шуму на робочих місцях досягається: послабленням шуму в джерелі його утворення технологічними і експлуатаційними

рішеннями; штучним збільшенням втрат енергії в системі (звукопоглинання); зниженням інтенсивності вібрацій і шуму на шляху їх поширення (звукоізоляція); застосування засобів індивідуального захисту.

Зменшення шуму в джерелі досягається також застосуванням полімерних матеріалів як менш звучних замість металічних.

Звукопоглинання - перетворення звукової енергії в теплову при проходженні звукової хвилі в просторі або через поверхню, що огорожує. Для зменшення відбитої від будівельних конструкцій звукової енергії використовують акустичну обробку приміщень, тобто облицювання стелі і стін звукопоглинаючими матеріалами. Такі матеріали мають пористу структуру (пори повинні бути відкриті зі сторони падіння звуку і наскрізними). До пористих звукопоглинаючих матеріалів належать різні акустичні плити, пемзоліт, вермікуліт і т. д.

9.3.4 Вібрація

Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання й інструментів з параметрами вібрації, що не перевищують ДСТУ (табл. №9.3), а також введення прогресивних технологій, виключаючи дію виробничої вібрації на працюючих.

На лінії обробки кишок вібрацію створюють механізований транспортер, двигун віджимних валків для обробки кишок, двигун та робочі органи шлямодробильної машини.

Зменшення вібрації на робочих місцях досягається: послабленням вібрації в джерелі її утворення технологічними і експлуатаційними рішеннями; штучним збільшенням втрат енергії в системі (вібропоглинання); зниженням інтенсивності вібрацій на шляху їх поширення (віброізоляція); застосування засобів індивідуального захисту.

Гасіння вібрацій в джерелі їх утворення досягається:

- усуненням невірноважених мас (статичне і динамічне балансування);
- зменшення технологічних допусків при виготовленні і збиранні деталей для зменшення зазорів і навантажень, що в них виникають, а також підвищення точності центрування і співвісності спряжуваних деталей; своєчасний догляд за обладнанням і його ремонт; використання в з'єднаннях ущільнень, що ускладнюють передачу коливань від одних деталей до інших.

Таблиця № 9.3.4.1

Середньо геометрич ні частоти, Гц	Граничні значення нормованого параметру									
	по віброприскоренню,					по віброшвидкості				
						м/с м/с 10 ⁻²			ДБ	
	в 1/3 окт.		в 1/1 окт.		в 1/3 окт.		в 1/1 окт.		в 1/1 окт.	
	Z	X, Y	Z	X, Y	Z	X, Y	Z	X, Y	Z	X, Y
0,8	0,71	0,224	1,10	0,39	14,12	4,45	20,0	6,30	132	122
1,0	0,63	0,224			10,03	3,57				
1,25	0,55	0,224			7,13	2,85				
1,6	0,50	0,224	0,79	0,42	4,97	2,29	7,10	3,50	123	117
2,0	0,45	0,224			3,58	1,78				
2,5	0,40	0,280			2,55	1,78				
3,15	0,355	0,355	0,57	0,8	1,79	1,78	2,50	3,20	114	116
4,0	0,35	0,450			1,25	1,78				
5,0	0,315	0,560			1,00	1,78				
6,3	0,315	0,710	0,6	1,62	0,80	1,78	1,30	3,20	108	116
8,0	0,315	0,900			0,64	1,78				
10,0	0,40	1,12			0,64	1,78				
12,5	0,50	1,40	1,14	3,20	0,64	1,78	1,10	3,20	107	116
16,0	0,63	1,80			0,64	1,78				
20,0	0,80	2,24			0,64	1,78				
25,0	1,0	2,80	2,26	6,38	0,64	1,78	1,10	3,20	107	116
31,5	1,60	3,55			0,64	1,78				
40,0		4,50			0,64	1,78				
50,0	2,00	5,60	4,49	12,7	0,64	1,78	1,10	3,20	107	116
63,0	2,50	7,10		6	0,64	1,78				
80,0	3,15	9,00			0,64	1,78				

Для вібропоглинання використовуються матеріали з великим внутрішнім тертям (пластмаси, дерево, резина та ін.), що збільшує втрати в коливальній системі. Окрім цього вібропоглинання може бути

досягнуто нанесенням на поверхні, що вібрують пружнов'язких матеріалів, наприклад ВД 17-58, ВД 17-59, ШВИМ. Дія мастик заснована на послабленні вібрацій шляхом переходу частини коливальної енергії в теплову при деформації покриття.

В якості індивідуального захисту від вібрації на виробництві пропоную використовувати взуття з амортизуючою підошвою і рукавиці з вібропоглинаючими пружними ущільненнями.

9.3.5 Освітлення

В цеху природне освітлення здійснюється через бічні віконні отвори в стінах. Для попередження попадання прямих сонячних променів на продукти, а також перегрів приміщення в літній час, вікна обладнанні захисними жалюзіями. В відділенні встановлена система штучного освітлення, крім цього передбачена система аварійного освітлення, що забезпечує освітлення в розмірі 5% від нормальної освітленості цеху. В приміщенні використанні люмінісцентні лампи типа ЛД02*40, розміщенні в пристроях ЛОУ. В строки, встановленні по спеціальному графіку перевіряють стан вікон, світильників, справність аварійного освітлення.

Світильники і вікна періодично миють, лампи, що вийшли з ладу замінюють. Чистку проводять не рідше одного разу в три місяці. Для попередження нещасних випадків при мийці скла і світильників використовують спеціальні пересувні пристрої.

За видами джерела світла, що використовується, освітлення може бути природнім (сонячним), штучним та суміщеним, тобто коли в світлі години доби використовують обидва джерела світла одночасно.

Штучне освітлення може бути двох видів: а) робоче; б) аварійне (для продовження роботи або для евакуації людей).

Робоче освітлення обов'язково у всіх приміщеннях і на територіях, що освітлюються, вулицях і площах для забезпечення нормальної роботи,

проходу людей і руху транспорту під час відсутності або недоліку природнього освітлення.

Аварійне освітлення для продовження роботи (у приміщеннях або місцях виконання зовнішніх робіт) необхідне, оскільки можливе раптове відключення робочого освітлення й пов'язане з цим порушення нормального обслуговування устаткування та механізмів може викликати: вибух, пожежу, отруєння людей, тривале порушення технологічного процесу, порушення роботи таких об'єктів, як електростанції, пункти керування системами водопостачання, каналізації й т.п. , небезпека травматизмі в місцях великого скупчення людей.

На виробництві в цеху обробки кишок використовується природне і штучне освітлення за допомогою ламп розжарювання.

Електроосвітлення цеху забезпечує необхідну нормовану освітленість згідно з діючими нормами ВНтП-СГП-46-24.95 "Виробництва забою та первинної обробки сировини".

Таблиця №9.3.5.1

Норми освітленості штучним світлом

Характеристика роботи	Розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд роботи	Підрозряд роботи	Контраст об'єкта з фоном	Фон	Найменша освітленість при лампах розжарювання, лк
						загальне
Малої точності	Від 1 до 0,5	V	б	Малий	Середній	200

Таблиця №9.3.5.2

Нормовані значення КПО для виробничих процесів

Характеристика зорової роботи,	Найменший розмір	Розряд зорової	Коефіцієнт природної Освітленості $e_{\text{н}}$, %
			При бічному освітленні
Середньої точності, апаратник	0.5... 1	IV	1,4
Малої точності, розбирач	1...5	V	0,9

9.3.5.2 Заходи з електробезпеки

Для попередження враження електричним струмом в цеху обробки кишок передбачено заземлення всіх металевих частин силових і освітлюючих установок, що нормально не знаходяться під напругою, але які можуть виявитись під ним у випадку пошкодження ізоляції.

Щити управління і електрообладнання заземленні з використанням нулевих жил, кабелів живлення і труб силової мережі, в зв'язку з тим, що в цеху висока вологість і підлога що проводить струм, це являє небезпеку ураження електричним струмом. Контроль, огляд і перевірку стану електромережі, електродвигунів, пускових пристроїв і заземлення проводять тільки фахівці. Розподільчі щити, централізовані пульти управління повинні мати суцільні або сітчасті огорожі і їх зняття або відкривання можливе лише за допомогою ключів. При обслуговуванні електрообладнання велике значення має такий вид захисних засобів, як попереджувальні плакати і таблички: „СТІЙ! Висока напруга“, „Не включати, працюють люди“, попередження про небезпеку людей, що працюють на цьому обладнанні. В електричних приладах з напругою до 1000В до основних засобів захисту відносяться діелектричні рукавиці, інструменти з ізольованими ручками. До допоміжних засобів захисту при

експлуатації установок до 1000В відносяться діелектричні чоботи, гумові килими, ізолюючі підставки.

Таблиця №9.3.5.2.1

Основні показники проекту

№ п/п	Найменування	Кількість значень
1	Напруга, кВт - силових струмоприймачів - освітлення	0,38/0,22 0,22
2	Встановлена потужність (за проектом), кВт	6,4

9.3.5.3 Заходи з пожежної безпеки

Безпека виробництва обумовлюється: параметрами пожежної безпеки і якості використаних матеріалів в технологічних процесах, конструктивними параметрами і режимами роботи обладнання, присутності можливих джерел запалення, а також умов для швидкого розповсюдження вогню у випадку пожежі.

Категорія приміщення за вибуховою безпекою - Д

Ступінь вогнестійкості - З

Для пожежогасіння в цеху передбаченні протипожежні крани з рукавами, пінні вогнегасники, пісок, щити з протипожежним інструментом.

В приміщеннях адміністративно-побутового корпусу встановленні автоматичні датчики пожежі.

Засоби пожежогасіння на території - пісок, вода, вогнегасники. Шляхи евакуації:

1. Евакуація через двері (вхід/вихід), а також через запасні виходи, які передбачені для використання при екстрених ситуаціях.
2. Евакуація через вікна з написом „Запасний вихід”

9.3.6 Пропозиції щодо покращення умов праці

Забезпечення працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями. Контроль за відповідність нормативним актам про охорону праці машин механізмів, технологічних процесів, устаткування.

Забезпечення працівників колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих та небезпечних факторів виробництва, лікувально-профілактичним харчуванням, миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями.

Рекомендується принцип матеріального заохочення працівників, які сумлінно ставляться до виконання виробничих обов'язків і беруть активну участь у підвищенні безпеки та поліпшення умов праці.

Інструктажі.

На підприємстві ввідний інструктаж, відбувається в обов'язковому порядку, до приходу на робоче місце інженером по охороні праці. Він включає загальні вимоги до охорони праці а також правила внутрішнього розпорядку, трудове законодавство, вимоги виробничої санітарії, застосування індивідуальних засобів захисту. Всі інші інструктажі проводить безпосередній керівник робіт. Первинний інструктаж має бути проведений на робочому місці майстром з кожним працюючим окремо. Метою інструктажу є ознайомлення із специфікою праці на конкретному робочому місці та порядок дій у аварійних ситуаціях. Під час роботи з певною періодичністю проводиться плановий інструктаж. У випадку, нещасного випадку, або відсутності більше 2-х місяців на робочому місці проводиться позаплановий інструктаж.

Електро безпека.

Основні заходи, які допомагають уникнути ураження струмом персоналу:

- навчання користування електричними приладами та засобами;
- під час планування та обладнання робочих місць необхідно дотримуватись норм безпеки;
- використання обладнання лише у відповідності виробничому процесу;
- підвищення трудової дисципліни і вчасний контроль за персоналом;
- забезпечення наявності на робочих місцях інструкції з правил безпеки на обладнанні.

Величина опору заземленого корпусу не може бути більше 4-х Ом. Опір між обмотками електродвигуна а також опір ізоляції проводів без навантаження повинний становити не менше 0,5 МОм. Слід приділити особливу увагу справності ізоляції проводки а також забезпеченню герметичності входів і виходів.

Засоби для запобігання ураженню електричним струмом поділяються на дві групи: колективні та індивідуальні. Колективні це засоби захисту до яких відносять: ізоляцію робочого місця; захисні оболонки, захисна огорожа; захисне відключення; різна попереджувальна сигналізація; різні блокування; заземлення та занулення; та окремі знаки безпеки. Індивідуальні засоби захисту це: ізолюючі настили; гумові рукавички та гумові чоботи.

Метеорологічні умови.

метеорологічними умовами є:

- температура та вологість повітря;
- випромінення теплове.

Відповідно до метеоумов, вентиляція має забезпечувати температуру повітря у приміщенні 17...19°C у зимовий час та 20...22°C в теплу пору, при цьому регламентна швидкості повітря 0,2...0,3м/с.

Обсяг санітарно-побутових приміщень розраховується на кількість робітників однієї зміни. Приміщення призначені для відпочинку повинні забезпечуватись захистом від шуму та вібрації, та мати окрему вентиляцію.

Освітлення виробничих приміщень.

Поряд з природнім освітленням, на підприємстві застосовується штучне освітлення, яке має забезпечити нормальні робочі умови для персоналу. Переважно застосовується комбіноване освітлення, так як така система є більш економною.

Штучне освітлення у вечірній час повинно бути організовано за рахунок економічних і більш якісних по спектральному складу лампами ЛДЦ і ЛТБ з захисною арматурою. На базі ламп накаливання організується аварійне освітлення, яке повинно бути у вибухопильних ковпаках, і живитися від допоміжного генератора або резервних акумуляторних батарей. Аварійне освітлення повинно становити не менше 5 Лк.

10. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

До недавнього часу розвиток людського суспільства і самоочищення навколишнього середовища від технологічних забруднень перебували в динамічній екологічній рівновазі. Проте останніми роками інтенсивне зростання населення планети, надзвичайно інтенсивний розвиток промисловості, сільського й комунального господарства та інших чинників антропогенної дії на навколишнє середовище, призвели до різних негативних наслідків, з якими біосфера впоратися не здатна.

Увага вчених – екологів на сучасному етапі зосереджена на вирішенні кількох кардинальних проблем, у яких фокусуються основні напрямки і розділи сучасної екології. Серед цих проблем можна виділити такі:

1. Керування продуктивними процесами.

Вирішення цієї проблеми спрямоване на розробку заходів раціонального використання природних ресурсів.

2. Стійкість природних ресурсів і антропогенних чинників.

Ця проблема пов'язана із зміною біосферних зв'язків в навколишньому середовищі. Дослідження цієї проблеми дають змогу в майбутньому створити принципово нові природно – господарські екосистеми, в яких мають превалювати ознаки стабільності, стійкості та максимальної ефективності продукційного процесу.

3. Екологізація виробництва.

Вирішення цієї проблеми пов'язане з виробництвом екологічно безпечної продукції при мінімальних витрат природних ресурсів (сировини, енергії, палива та інших матеріалів) з утворенням мінімальної кількості не утилізованих та розсіючих відходів, які не порушують функціонування природних екосистем та біосфери загалом.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа		
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Охорона довкілля	191993.ДП.17.010.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/5

Приймаючи до уваги екологічний стан на Україні, дуже велика увага придається контролю забруднень підприємств в навколишнє середовище.

Підприємства харчової промисловості, в тому числі і м'ясної, є значними джерелами забруднень навколишнього середовища. Тому на м'ясопереробних підприємствах велика увага приділяється вирішенню екологічних проблем.

Екологічна служба розділена на три складові частини, що підпорядковуються головному екологу:

1. Ліміти, викиди, розробка проектів ГДВ, моніторинг (спостереження) розробляє і виконує сам еколог.
2. Звітність водного господарства покладена на начальника виробничої лабораторії і енергетика.
3. Аналіз стічних вод покладений на одного з лаборантів.

Необхідність такої системи екологічної служби викликана значним обсягом роботи, що пов'язано з великим об'ємом виробництва. Всю роботу виконує еколог.

При м'ясному виробництві утворюються відходи та вторинна сировина, які повинні вивозитись та утилізуватись. В першу чергу до них відносяться:

- > Забруднені стічні води;
- > Залишки етикеток;
- > Відходи від виробництва тари;
- > Вторинний пар та неприємні запахи від цеху субпродуктів;
- > Продукти згорання з парової котельної установки;
- > Шум, який утворюється на деяких ділянках виробництва;
- > Залишки пакувальних матеріалів та багато іншого.

Сміття, яке не приймається на пунктах вторинної сировини, вивозять на громадське сміттєзвалище. Сміття збирається в спеціальних металевих ящиках, які по мірі наповнення навантажуються на автотранспорт і вивозяться.

На майданчику в межах території заводу накопичується металобрухт, який складається з конструкцій, що відпрацювали свій термін, апаратів, ємностей, пристроїв, механізмів. Там же в металевих ящиках зберігається і металева стружка після механічної обробки деталей. По мірі накопичення металобрухт і металева стружка автотранспортером вивозять на базу вторинної сировини. На обмін підприємство отримує металеві труби, кутники, швелери, листову сталь та інші вироби з металу.

Атмосферне повітря.

Відповідно до статті 8 Закону України „Про охорону атмосферного повітря” на підприємстві розроблено проект нормативів гранично – допустимих викидів (ГДВ) забруднюючих речовин у атмосферне повітря із стаціонарних джерел. Проект нормативів ГДВ є основним документом, в складі якого затверджуються нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин і заходи щодо їх досягненню.

Нормативи ГДВ затверджуються строком на 5 років і вводяться в дію на умовах, визначених статтею 13 Закону України „Про охорону атмосферного повітря”.

Згідно з „Правилами встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами (державний загальносоюзний стандарт ГОСТ 17.2.03.2 – 78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями, действует в Украине до 01-01-19) підприємства, для яких установлені нормативи ГДВ, повинні організовувати систему контролю за їх дотриманням.

До основних допоміжних процесів, що забруднюють повітряний басейн відносяться:

- котельня, де при згоранні газу природного походження в топках котлів в атмосферне повітря надходять: оксиди азоту та оксид вуглецю;
- холодильна компресорна станція – при роботі компресорних машин в атмосферне повітря виділяється холодоагент (аміак);

- під час мийки, обробки та дезінфекції виробничих ємностей в атмосферу надходить активний хлор та речовини СІР;
- при заточуванні інструментів та деталей на заточувальних станках з абразивними кругами – в атмосферне повітря виділяється пил абразивно-металевий;
- при зберіганні та переливах в робочі ємності мінеральних масел для змащування двигунів та деталей, а також – від охолодження станків РМЦ – в атмосферне повітря надходять пари мінеральних нафтових масел;
- в період ремонту будівельних споруд на підприємстві з використанням цементу в атмосферне повітря виділяється пил цементу;
- при використанні фарбувальних матеріалів та розчинників - в атмосферне повітря виділяються відповідні пари розчинників фарб та емалей;
- при зварювальних роботах та газовому різанню металів в атмосферу надходять: заліза оксид, азоту діоксид, вуглецю оксид, манган та його сполуки;

Загальний рівень забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами викидів підприємства по всіх забруднюючих речовинах не перевищує нормативний рівень; забруднення на межі санітарно-захистної зони і в житловій не перевищує нормативний.

На заводі існує станція очистки води. Ліміт на скид стічних вод отримується в Держуправлінні. Відповідно правил приймання стічних вод виробництва у міську каналізацію вміст стоків повинен бути такий, як зазначений у таблиці № 9.1

Характеристика стічних вод на м'ясопереробних підприємствах. Ливневі і виробничі стоки відводяться в міську каналізаційну систему. Лужні стоки після мийки тари і обладнання направляються на станцію нейтралізації, після доведення рН до граничних норм 6,5 – 8,5 і перевірки лабораторією на рН, сухий залишок, сульфати, хлориди, масла. Для очищення ливневих вод існують спеціальні очисні споруди на території підприємства. Вони представляють собою трьохкамерну споруду, в якій у кожній камері в нижній частині

встановлена сітка для видалення великих забруднень (каміння, ганчірки, папір та ін.), по мірі забруднення сітки чистять.

До стічних вод на підприємстві також відносяться води після мийки технологічного обладнання. Стоки після мийки обладнання і приміщень мають невелике забруднення, вони складають спочатку в колектор, а потім в міську каналізацію.

Новобудова або реконструкція цехів, заміна обладнання (проекти) узгоджуються з відділом екологічної експертизи Державного управління охорони навколишнього середовища.

Хімічний склад стічних вод Таблиця № 11.1

Найменування показників	Розмірність показників, мг/л
1	2
Завислі речовини, не більше	500
Зольність завислих речовин, не більше	30 %
БСК _{повне} , не більше	500
ХСК, не більше	800
рН	6.5 – 8.5
Температура, не вище	40 °С
Хлориди, не більше	350
Сульфати, не більше	500
Мідь, не більше	0.5
Ціаніди, не більше	0.37
Нафта та нафтопродукти, не більше	4.4
Цинк, не більше	1
Залізо, не більше	2.5
СПАР, не більше	20

Висновок:

Машина працює від електроенергії. Вода яка потрібна для ванн з кишками а також для процесу віджиму і шлямовки, а також миття обладнання відводиться в міську каналізацію спочатку пройшовши очищення у жироловці і на очисних спорудах. Впровадження цих заходів сприяє покращенню екологічної ситуації на підприємстві та в регіоні.

ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті проведена модернізація шлямоподріблювальної машини ФОК-С, що включає в себе удосконалення валків і систему подачі води.

В результаті розробки знайдено оригінальні конструкції, розраховано основні кінематичні та силові параметри, розроблено схему автоматизації, підраховано техніко-економічний ефект від впровадження цієї машини на виробництві.

Дана машина відрізняється від існуючих аналогів тим що в ній вставлені валки, які відзначаються надійністю в роботі, простотою конструкції та обслуговуванням, можливістю точного регулювання зазору між валкам

З економічної точки зору ці результати є достатньо високими і показують, що дана розробка має право на існування. Машина, порівняно з аналогами закордонними, проста в управлінні, і до того ж виконана з деталей і вузлів, що виготовляються в Україні або СНД, все це дає змогу зменшити витрати на обслуговування.

Таким чином, запропонована в проекті машина є економічно вигідною і може застосовуватися для подальшого використання на підприємствах харчової промисловості.

При виконанні даного дипломного проекту використовувалися комп'ютерні програми.

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа		
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков А.С.	Назва, додаткова назва Висновки	191999.ДП.13.011.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/1

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Соловьев, О.В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения : справочник / О.В. Соловьев. – М.: ДеЛи, 2010. – 470 с.
2. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть 1. Оборудование для убоя и первичной обработки / В.И. Ивашов. – М.: Колос, 2001. – 552 с.
3. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть 2. Оборудование для переработки мяса / В.И. Ивашов. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 464 с.
4. Илюхин, В.В. Справочник механика мясоперерабатывающих предприятий и сервиса / В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев. – СПб.: Гиорд, 2007. – 278 с.
5. Илюхин, В.В. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности / В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 456 с.
6. Зонин В.Г. Современное производство колбасных и солёно-копчёных изделий / Зонин В.Г. – СПб: Профессия, 2006. – 222 с.
7. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва / Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Рогач Ю.П., Кюрчева Л.М. – Суми: Довкілля, 2004. – 420 с.
8. Технологічне обладнання галузі: Конспект лекцій / В.М. Таран, Г.К. Бабанов, І.Г. Бабанов, С.Д. Беседа. – К.: НУХТ, 2008 р. – 133 с.
9. Технологічне обладнання галузі: Метод. рекомендації до викон. лаборат. робіт для студ. спец. 7.05050313, 8.05050313 “Обладнання переробних і харчових виробництв”, спеціалізація «Обладнання виробництв з перероблення м'яса», та напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та

Відповідальна організація НУХТ	Технічне узгодження Бабанова О.І.	Вид документа Пояснювальна записка		Статус документа		
Власник документа НУХТ	Розробник документа Булгаков М.С.	Назва, додаткова назва Список використаної літератури	191993.ДП.17.012.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 1/3

інженерія» («Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса») ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: О.М. Чепелюк, С.Д. Беседа, В.М. Таран, І.Г. Бабанов. – К.: НУХТ, 2012. – 50 с. (В електр. вигляді № 36. 12–06.06.2012)

10. Практикум з дисципліни «Технологічне обладнання галузі» для студ. спец. 7.05050313, 8.05050313 “Обладнання переробних і харчових виробництв” спеціалізації “Обладнання виробництв з перероблення м'яса”; “Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса” напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заочн. форм навч. / Уклад.: О.М. Чепелюк, С.Д. Беседа, В.М. Таран, І.Г. Бабанов. – К.: НУХТ, 2011. – 113 с.

11. Сэмс, А. Переработка мяса птицы / Алан Р. Сэмс. – СПб.: Профессия, 2007. – 432с.

12. Тимошенко, Н.В. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий мясной промышленности / Н.В. Тимошенко. – СПб.: Гиорд, 2011. – 512 с.

13. Кочерга, А.В. Проектирование и строительство предприятий мясной промышленности / А.В. Кочерга. – М.: Колос, 2008. – 267 с.

14. Бабанов І.Г., Гавва О.М., Бабанова О.І., Чепелюк О.М., Беседа С.Д. Монтаж, експлуатація, діагностика та ремонт обладнання м'ясопереробних підприємств / І.Г. Бабанов, О.М. Гавва, О.І. Бабанова та інші – К.: Видавництво «Сталь», 2015. – 600 с.

15. Воронин, Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования. / Ю.Н. Воронин, П.В. Поздняков. М.: Академия, 2010. – 240 с.

16. Илюхин, В.В. Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности. / В.В. Илюхин, И.М. Томбовцев, М.Я. Бурлев. СПб.: ГИОРД, 2006. – 500 с.: ил.

17. Яцков, А.Д. Диагностика, монтаж и ремонт технологического оборудования пищевых производств: учебное пособие / А.Д. Яцков, А.А. Романов. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 120 с.

18. Илюхин, В.В. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности / В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 456 с.; ил.

19. Гурський, П.В. Практикум. Монтаж, ремонт, наладка обладнання харчових виробництв. Навчальний посібник. / П.В. Гурський, В.В. Перцевой, І.С. Гулий та ін. - Харків.: ХДАТОХ 2001.-230 с.

20. Основы расчета и конструирования машин и автоматов пищевых производств Под ред. А.Я. Соколова. – М.: Машиностроение, 1969. – 265 с.

21. Положение о системе планово-предупредительного ремонта технологического оборудования молочной промышленности. – М.: ВНИМИ, 1981. – 64 с.

22. Рогов, И.А. Физические методы обработки пищевых продуктов / И.А. Рогов. – М.: Пищ. пром-сть, 1974. – 583 с.

23. Сорокин, Н.Д. Охрана окружающей среды на предприятии в 2009 году / Н.Д. Сорокин. – СПб.: ВИС, 2009. – 695 с.

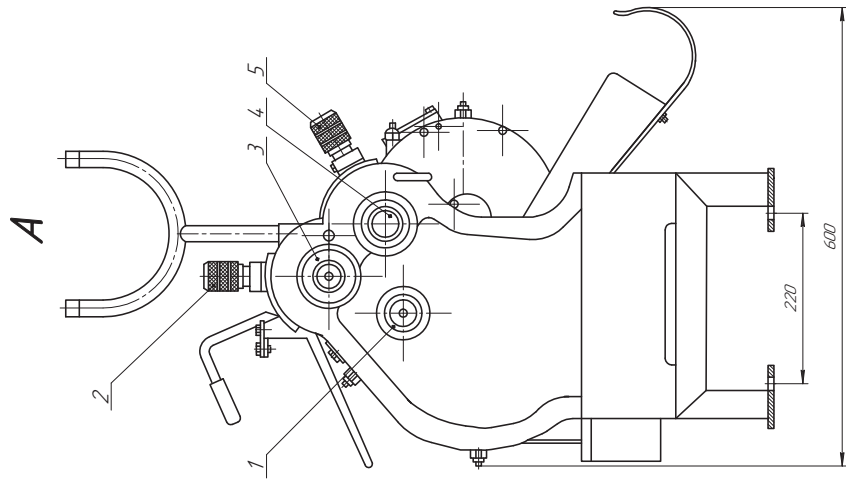
24. Охрана труда и техника безопасности на промышленном предприятии : Тематический сборник: вып.2. – Днепродзержинск: Укрметаллургинформ, 2004. – 104 с.

25. Трахтенберг, І. М. Гігієна праці та виробнича санітарія / І. М. Трахтенберг, М. М. Коршун, О В. Чебанова; За ред. І. М. Трахтенберга. – К.: 1997. – 464 с.

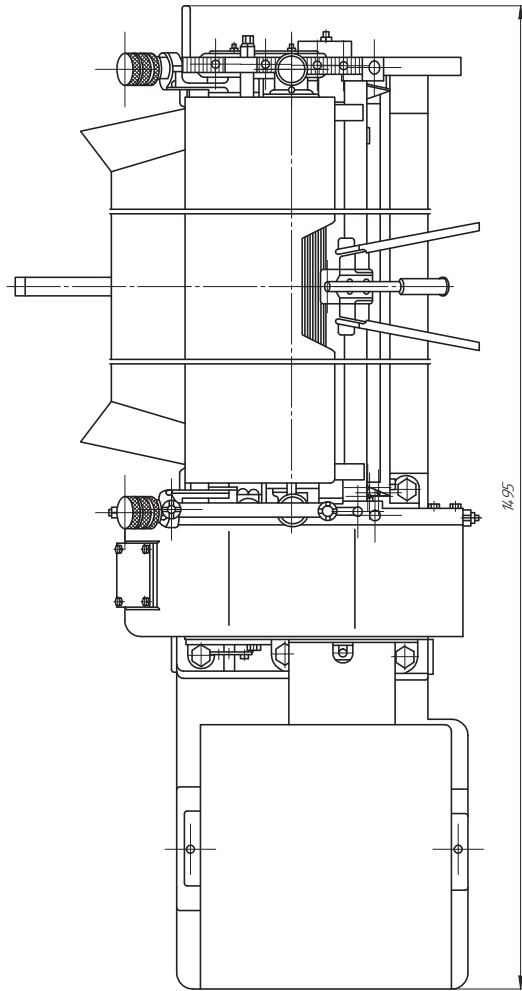
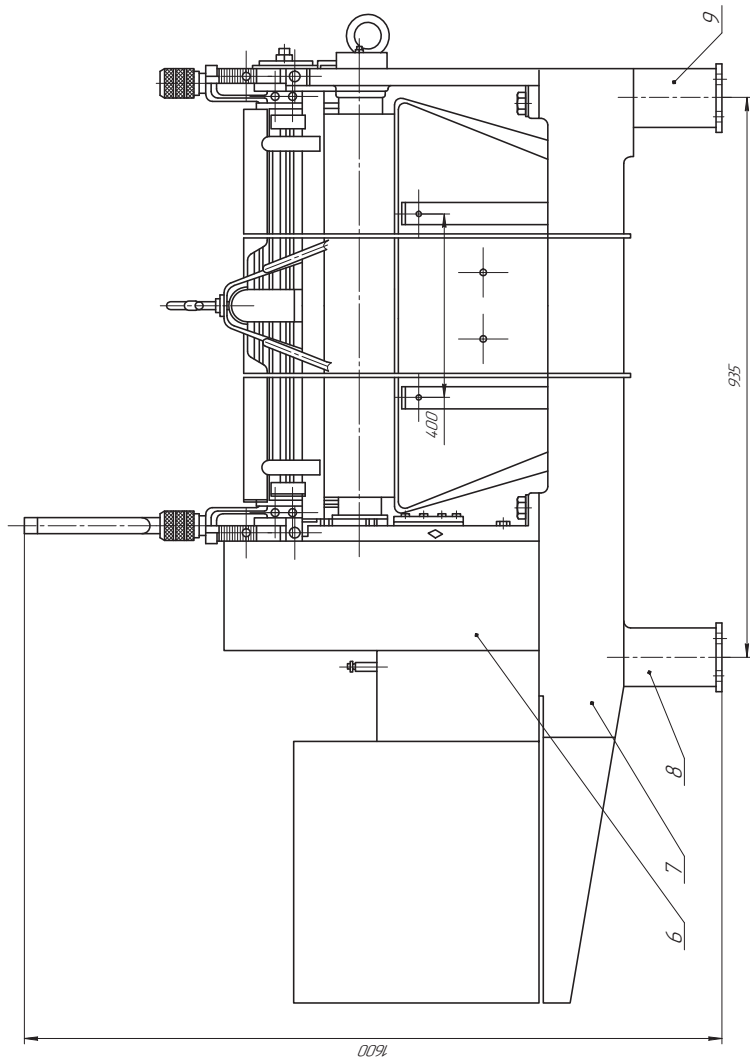
26. Новиков, Е. Охрана труда в пищевой промышленности / Е. Новиков, М. Бурова. – М.: АйПиЭр-Медиа, 2009. – 224с.

27. Бурашников, Ю. М. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле : учебник для нач. проф. образования / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов. — М.: Издательский центр «Академия», 2007.

ДОДАТКИ



A



Технічна характеристика

Продуктивність при обробці черев, черев/год

свинних 400

Число одертіїв робочих валків за хвилину при обробці черев

верхнього робочого валка 65,1

нижнього робочого валка 39,7

відділюючого валка 457

Електропривід:

тип

A04-6

потужність, кВт

1,0

кількість одертіїв за хвилину

930

напруга, в

220/380

Габаритні розміри, мм:

довжина

600

ширина

14,95

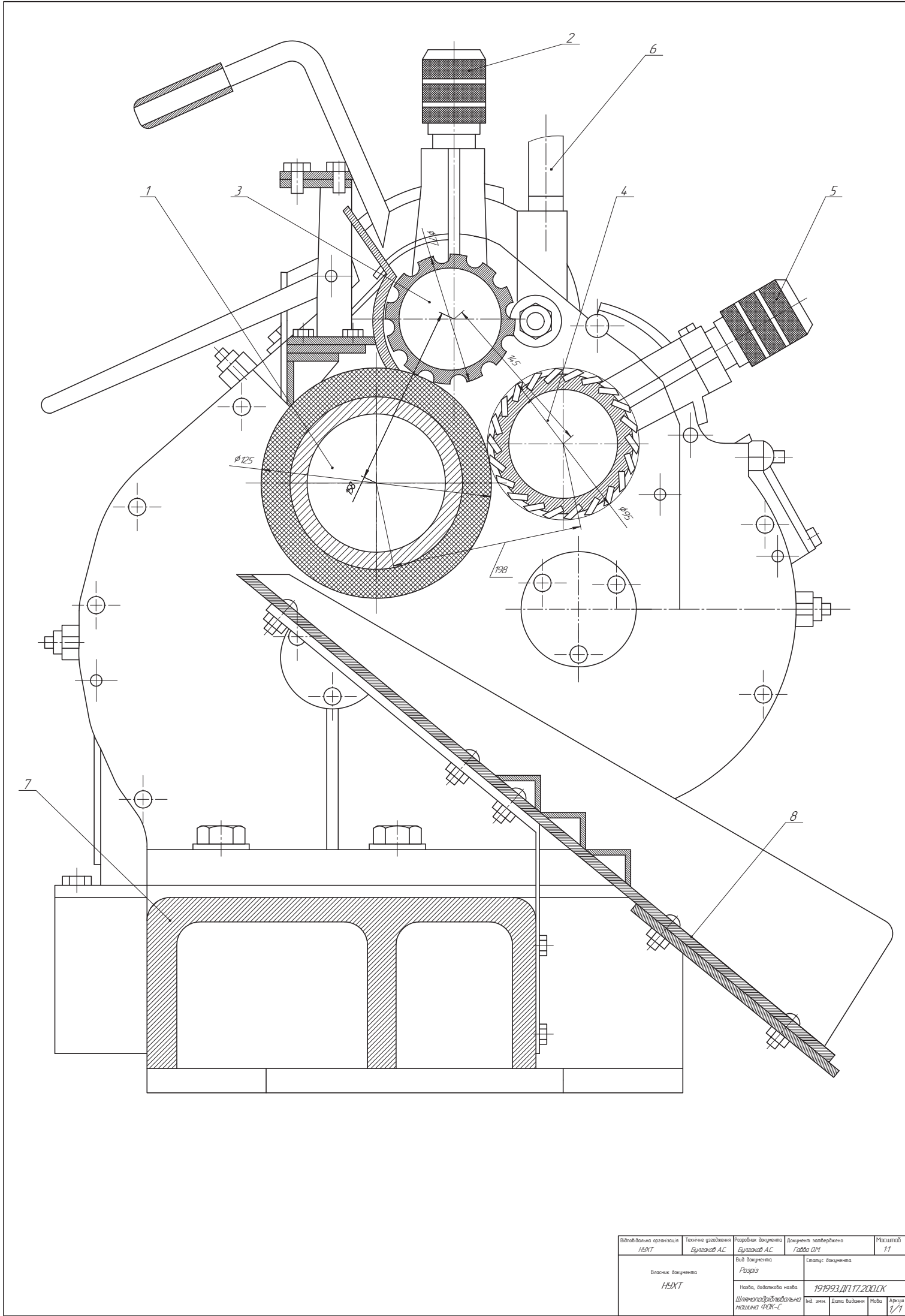
висота

1600

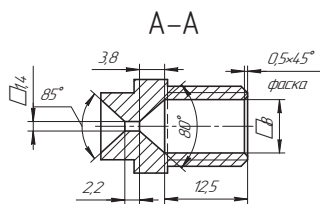
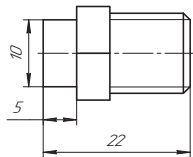
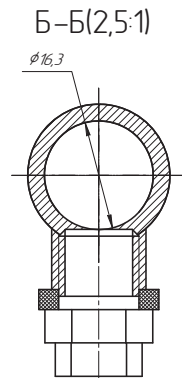
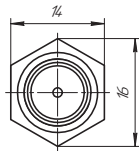
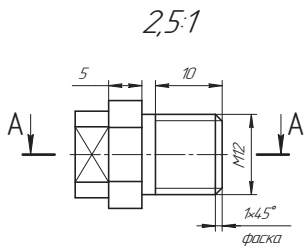
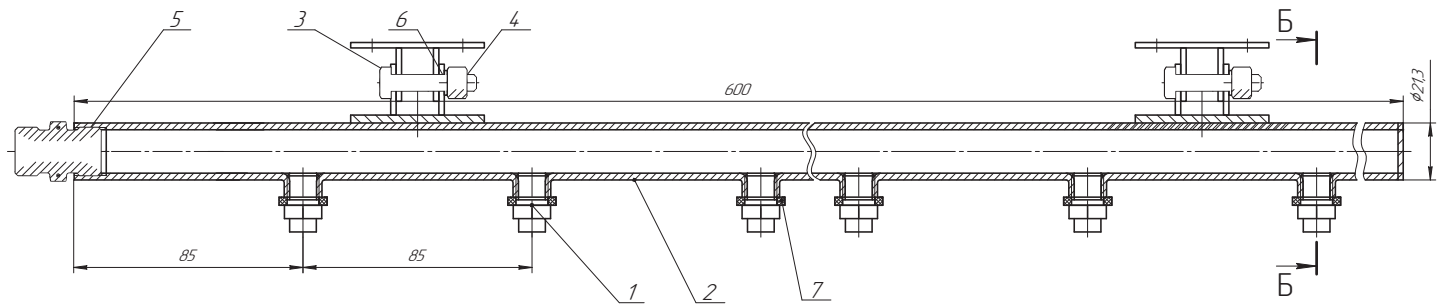
Вага машини, кг

360

Виробнича організація	Технічне управління	Розробник	Виготовець	Місцезнаходження	Місцезнаходження
НАХТ	Бульвару А.С.	Бульвару А.С.	1600, 01	1600, 01	1600, 01
Власник	Виробник	Виробник	Виробник	Виробник	Виробник
НАХТ	НАХТ	НАХТ	НАХТ	НАХТ	НАХТ
Дата виготовлення	Місяць	Рік	Місяць	Рік	Місяць
1999	11	17	1999	11	17
Штук	Штук	Штук	Штук	Штук	Штук
1	1	1	1	1	1

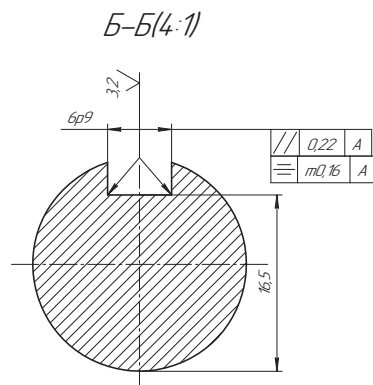
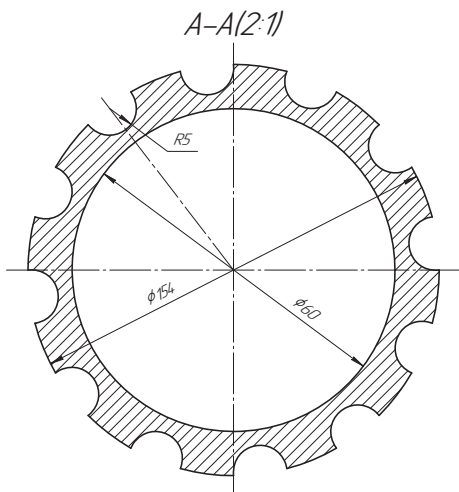
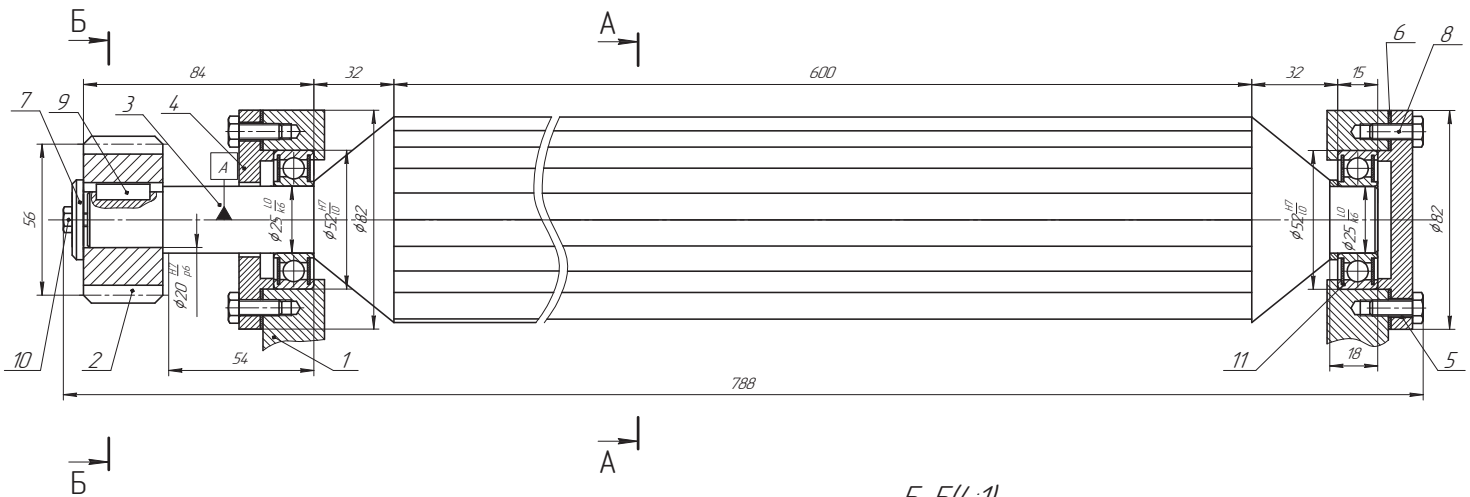


Відповідає організації НБХТ	Технічне узгодження Булгаков АС	Розробник документа Булгаков АС	Документ затверджено Габда ОМ	Масштаб 1:1
Власник документа НБХТ	Вид документа Розроб	Ім'я документа		
		Назва, додаткова назва Шляхопродувальна машина ФОК-С	191993.ДП.17.200.СК	
		№ змін	Дата видання	Мова 1/1

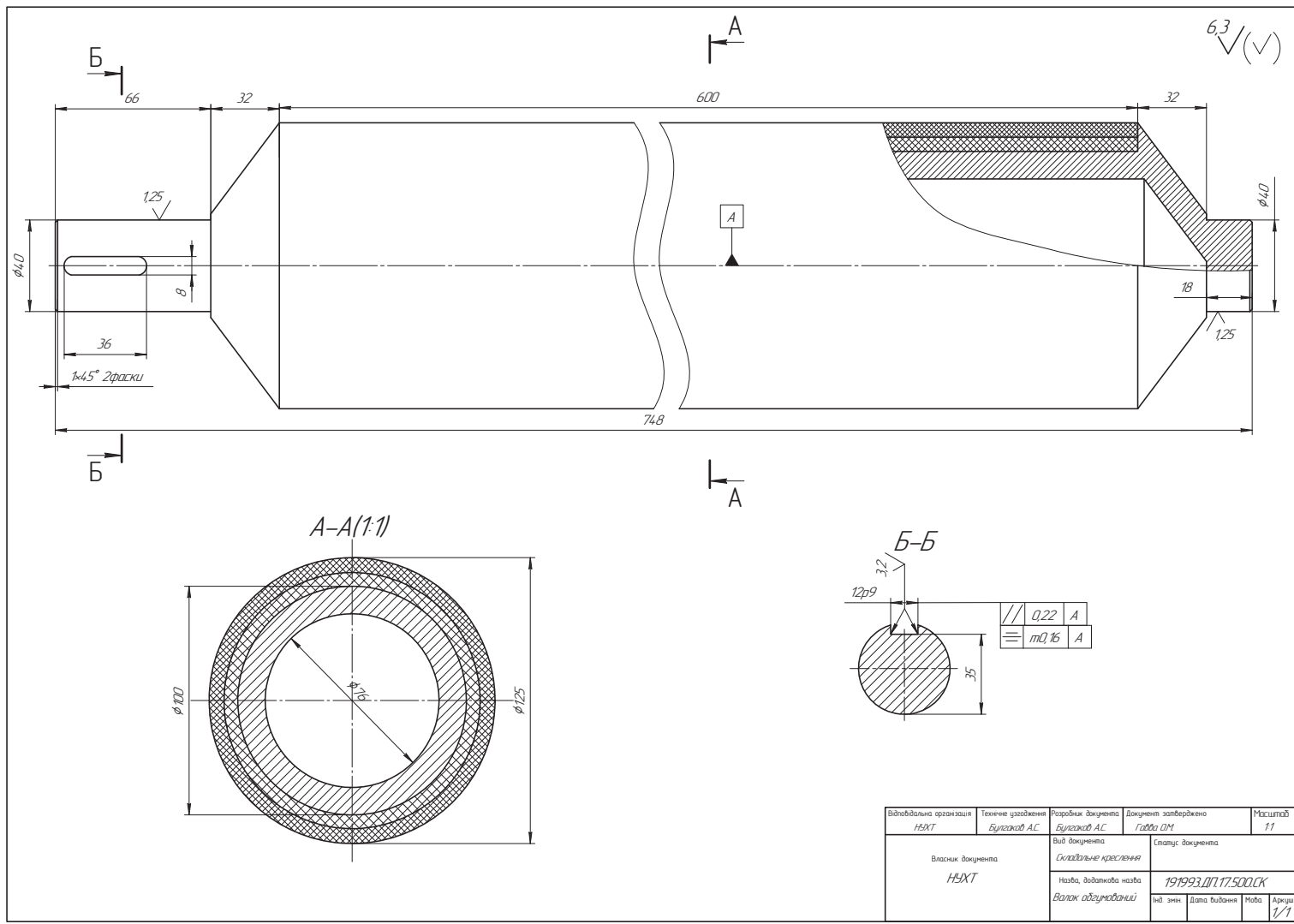
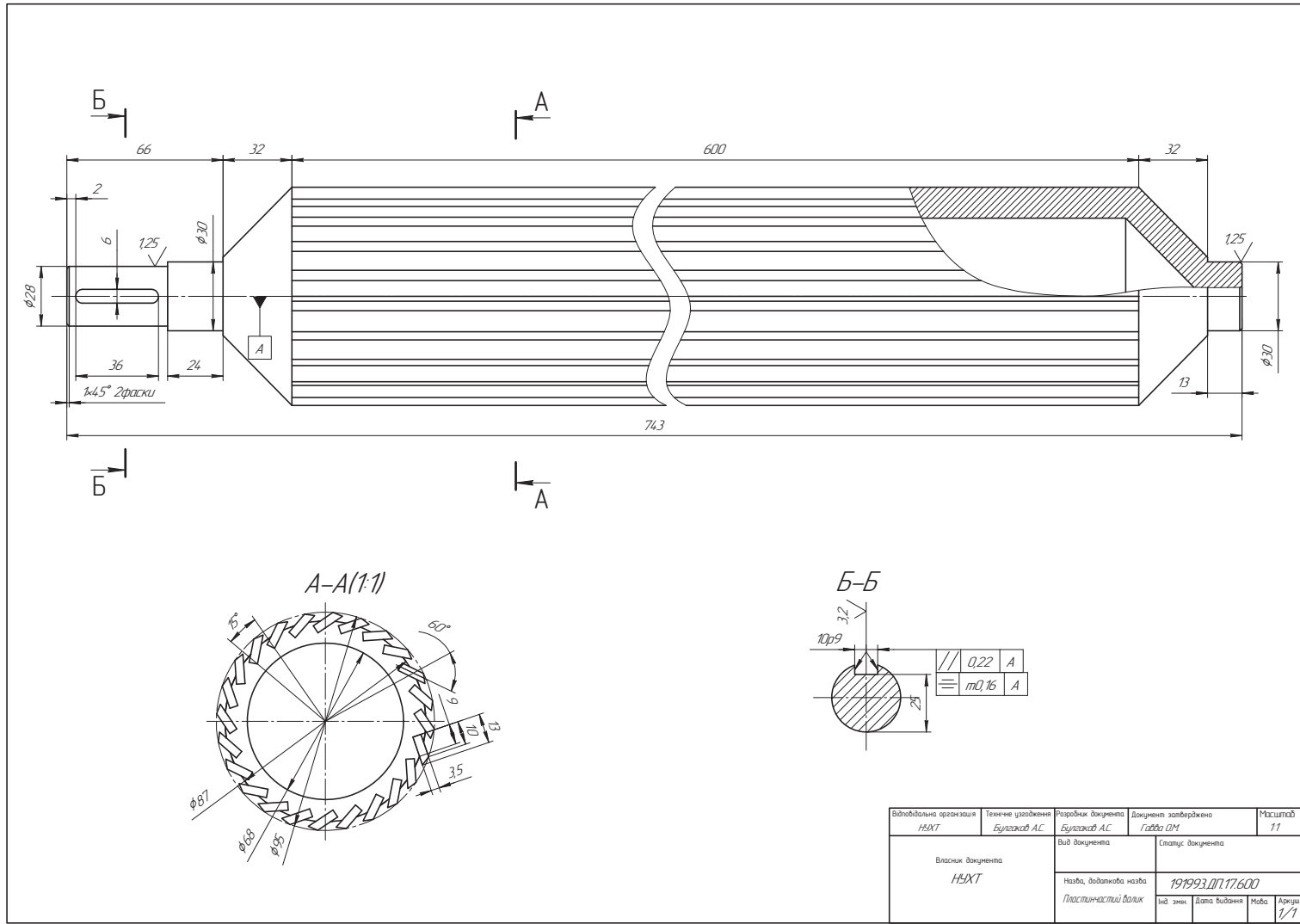


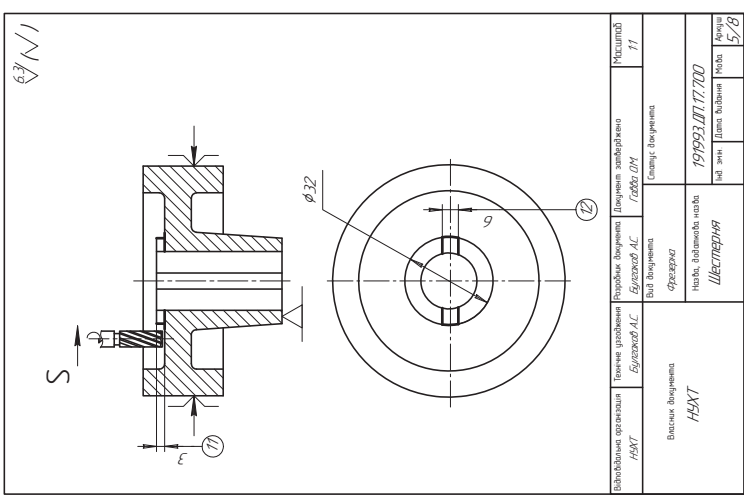
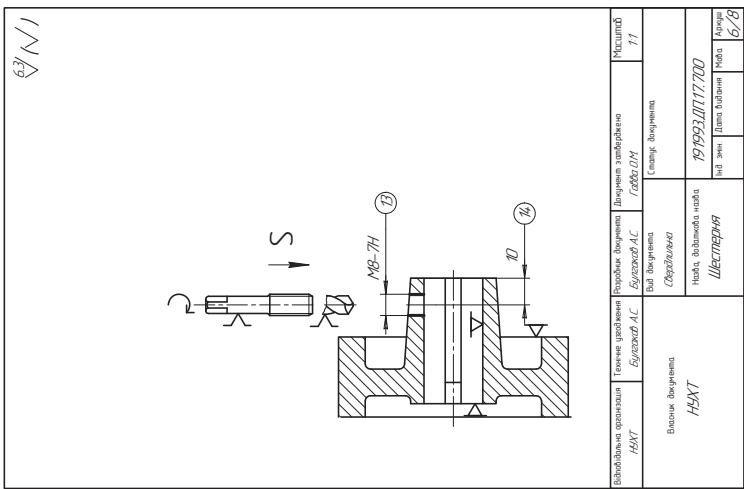
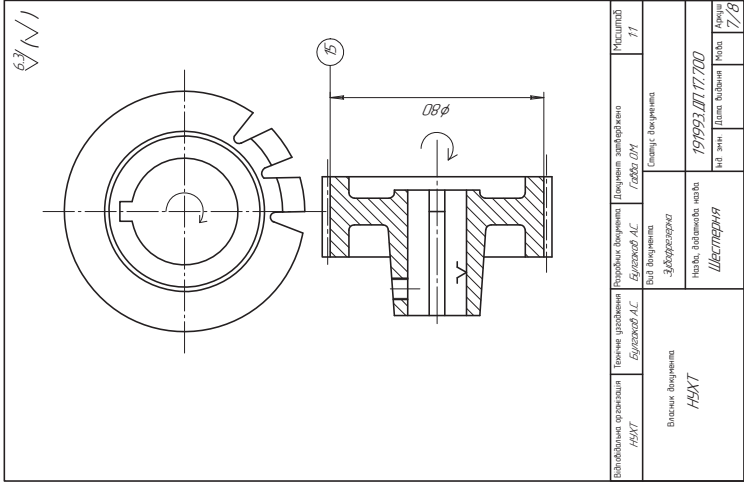
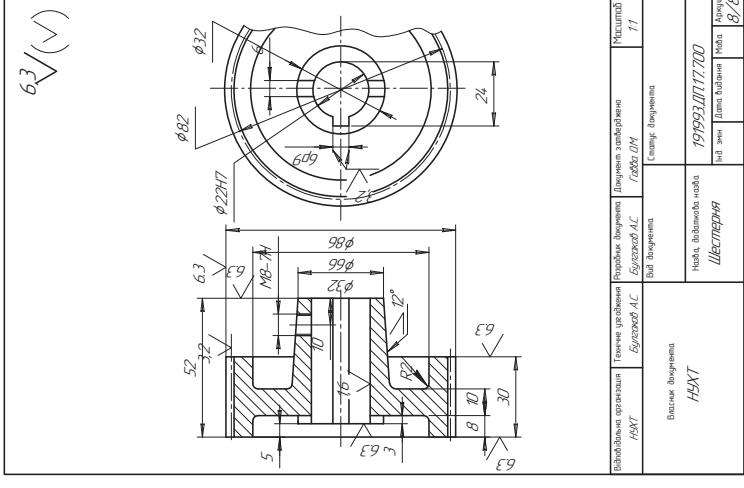
Форсунка фірми Lechler
Серія-602
Тип 40045

Відповідальна організація ННХТ	Технічне узгодження Булгаскоп АС	Розробник документа Булгаскоп АС	Документ затверджено Габдра ОМ	Масштаб 1:1
Власник документа ННХТ	Вид документа Складальне креслення	Італус документа		
		Назва, додаткова назва Вузол модернізації	191993.ДП.17.400.СК	
		Ід змін	Дата видання	Мапа
		Архи 1/1		



Відповідальна організація ННХТ	Технічне узгодження Булгаскоп АС	Розробник документа Булгаскоп АС	Документ затверджено Габдра ОМ	Масштаб 1:1
Власник документа ННХТ	Вид документа Складальне креслення	Італус документа		
		Назва, додаткова назва Підшипниковий вузол	191993.ДП.17.300.СК	
		Ід змін	Дата видання	Мапа
		Архи 1/1		





Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-сть.	Примітка			
				Документація					
			191993.ДП.17.300.СК	Складальне креслення	1				
				Деталі					
		1	191993.ДП.17.301	Станина	1				
		2	191993.ДП.17.302	Шестерня	1				
		3	191993.ДП.17.303	Вал	1				
		4	191993.ДП.17.304	Кришка підшипника	1				
		5	191993.ДП.17.305	Кришка підшипника глуха	1				
		6	191993.ДП.17.306	Кільце ущільнююче	2				
		7	191993.ДП.17.307	Шайба	1				
				Стандартні вироби					
		8		Болт М6	8				
				ГОСТ 17475-80					
		9		Шпонка 6×6×20	1				
				ГОСТ 18740-71					
		10		Болт М5	1				
				ГОСТ 17475-80					
		11		Підшипник 80105	2				
				ГОСТ 7242-81					
Відповідальна організація			Технічне узгодження	Розробник документа	Документ затверджено				
НУХТ			Булгаков А.С.	Булгаков А.С.	Гавва О.М.				
Власник документа				Вид документа		Статус документа			
				Специфікація					
				Назва, додаткова назва		191993.ДП.17.300			
НУХТ				Підшипниковий вузол		Інд. змін	Дата видання	Мова	Аркуш
								ua	1/1

