

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему:

Розроблення заходів з монтажу, експлуатації та

технічного обслуговування тістозакатувальної машини

марки «Восход ТЗ-4М».

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи МОЗ-41

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(шифр і назва спеціальності)

	(підпис)	Бударний В.В. (прізвище та ініціали)
Керівник	(підпис)	Кравець О.І. (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	(підпис)	Кравець О.І. (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	(підпис)	Пилипець О.М. (прізвище та ініціали)
Рецензент	(підпис)	(прізвище та ініціали)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи хорони праці	доц. Окіпний І.Б.		
Нормоконтроль	доц. Кравець О.І.		

7. Дата видачі завдання 05.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	1. Аналітична частина	05.05. 2026-20.05.2026	
2	2. Конструкторська частина	01.05.2026-01.06.2026	
3	3. Технологічна частина	10.05.2026-10.06.2026	
4	4. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	01.06.2026-10.06.2026	
5	Висновки.	10.06.2026-12.06.2026	
6	Графічна частина		
7	Тістозакатувальна машина марки "Восход ТЗ-4М". Монтажне креслення (1 л.ф.А1)	05.05. 2026-20.05.2026	
8	Вузол валків тісторозкаточних тістозакатувальної машини марки "Восход ТЗ-4М". Складальне креслення (1 л.ф.А1)	10.05.2026-20.06.2026	
9	Вузол тістоформувальний тістозакатувальної машини марки "Восход ТЗ-4М". Складальне креслення (1 л.ф.А1)	10.05.2026-20.05.2026	
10	Схема встановлення тістозакатувальної машини марки "Восход ТЗ-4М" в цех хлібобулкових виробів (1 л.ф.А1)	20.05.2026-25.05.2026	
11	Технологічна схема розбирання-складання вузла валків тісторозкаточних тістозакатувальної машини марки "Восход ТЗ-4М" (1 л.ф.А1)	25.05.2026-01.06.2026	
12	Графічне представлення технологічного процесу механічної обробки вала вузла валків тістозакатувальної машини марки "Восход ТЗ-4М" (1 л.ф.А1)	01.06. 2026-10.06.2026	
13			
14			
15			
16			

Студент

(підпис)

Бударний В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Кравець О.І.

(прізвище та ініціали)

Анотація

Бударний Володимир Володимирович. Розроблення заходів з монтажу, експлуатації та технічного обслуговування тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М».

У кваліфікаційній роботі проведено комплексний аналіз сучасних конструкцій технологічного обладнання, що застосовується для формування тістових заготовок у хлібопекарській промисловості. Здійснено детальний огляд існуючих аналогів тістозакатувального обладнання та виконано їх порівняльний аналіз за основними технічними характеристиками. Виконано технологічні розрахунки тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М», що включають визначення основних параметрів робочих органів, а також кінематичні розрахунки ключових механізмів машини та розрахунок приводу. Розроблено практичні заходи з монтажу, технічної експлуатації та обслуговування тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» з урахуванням вимог нормативно-технічної документації. Окремо розроблено заходи із забезпечення безпеки життєдіяльності персоналу та охорони праці на виробництві.

Ключові слова: розрахунок, тістозакатувальна машина, монтаж, експлуатація, технічне обслуговування, охорона праці.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бударний В.В.			Анотація			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Кравець О.І.								3	
Реценз.								гр. МОЗ-41			
Н. Контр.		Кравець О.І.									
Затверд.		Пилипець О.М.									

Abstract

Volodymyr Budarny. Development of measures for installation, operation, and maintenance of a “Voskhod TZ-4M” dough sheeter.

This thesis provides a comprehensive analysis of modern designs of processing equipment used for shaping dough pieces in the baking industry. A detailed review of existing dough sheeting machines was conducted, and a comparative analysis of their key technical characteristics was performed. Technological calculations for the “Voskhod TZ-4M” dough sheeter were performed, including the determination of the main parameters of the working components, as well as kinematic calculations of the machine’s key mechanisms and a calculation of the drive system. Practical measures for the installation, technical operation, and maintenance of the “Voskhod TZ-4M” dough sheeter have been developed, taking into account the requirements of regulatory and technical documentation. Separate measures have been developed to ensure personnel safety and occupational safety in production.

Keywords: calculation, dough sheeter, installation, operation, maintenance, occupational safety.

					<i>КРБ 477.00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Abstract</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Бударний В.В.</i>					
<i>Перевір.</i>		<i>Кравець О.І.</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кравець О.І.</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Пилипець О.М.</i>			<i>зр. МОЗ-41</i>		
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архушів</i>
						3	

Зміст

Завдання	1
Анотація	3
Abstract	3
Зміст.....	4
Вступ	6
1. Аналітична частина.	7
1.1. Аналіз умов роботи і технічних характеристик тістозакатувальної машини марки “«Восход ТЗ-4М»	7
1.2. Опис будови і принципу роботи тістозакатувальної машини.....	9
1.3 Аналіз обладнання для формування виробів з тіста	11
1.4. Мета і задачі кваліфікаційної роботи	28
2. Конструкторська частина.....	29
2.1. Обґрунтування і вибір конструкційних матеріалів для тістозакатувальної машини	29
2.2. Структурний аналіз машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М».....	29
2.3. Кінематичний аналіз машини тістозакатувальної марки «Восход ТЗ-4М»	32
2.4. Розрахунок несучого конвеєра	34
2.5. Розрахунок закатуючого органу.....	40
3. Технологічна частина	43
3.1. Заходи з монтажу тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»	43
3.1.1 Вибір такелажного оснащення та схеми монтажу тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М».....	43

					<i>КРБ 477.00.00.000 ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Розроб.		Бударний В.В.					
Перевір.		Кравець О.І.					
Реценз.							
Н. Контр.		Кравець О.І.					
Затверд.		Пилипець О.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						4	
					<i>гр. МОЗ-41</i>		

3.1.2 Вибір методів вивірки тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» на фундаменті.	44
3.2. Розробка технології ремонту тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»	48
3.2.1 Характерні причини виходу з ладу тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М».....	48
3.2.2. Технічне обслуговування. розробка графіка ППР тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М».....	50
3.2.3. Розробка технологічної документації на проведення ремонту.....	54
3.3. Розробка технологічного процесу виготовлення валка тісторозкатуючого.....	57
3.3.1. Технічні умови на виготовлення валка.....	57
3.3.2. Вибір методу одержання заготовки	60
3.3.3. Розрахунок припусків і між операційних розмірів	61
3.3.4. Розробка технологічного маршруту механічної обробки.....	65
3.3.5. Вибір обладнання і його технічна характеристика. вибір інструменту	66
3.3.6. Розрахунок і вибір режиму різання.....	68
3.3.7. Технічне нормування технологічного процесу	71
4. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	74
4.1 Заходи з охорони праці.....	74
4.2. Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях	79
Висновки.....	85
Перелік посилань	86

Вступ

Хлібобулочна та кондитерська промисловість є однією з провідних галузей харчової індустрії, що забезпечує населення продуктами першої необхідності. Підвищення продуктивності праці, покращення якості готової продукції та зниження собівартості виробництва нерозривно пов'язані з рівнем механізації та автоматизації технологічних процесів. Одним із ключових процесів у хлібопекарському виробництві є формування тістових заготовок, ефективність якого значною мірою визначає якість кінцевого продукту.

Тістозакатувальні машини займають важливе місце у складі технологічних ліній хлібопекарських підприємств, забезпечуючи надання тістовим заготовкам необхідної циліндричної форми. Від надійності та технічного стану цього обладнання безпосередньо залежить безперервність виробничого процесу та якість продукції, що випускається.

Актуальність теми дипломної роботи зумовлена необхідністю забезпечення безвідмовної роботи тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» на підприємствах хлібопекарської галузі шляхом розроблення комплексу заходів з її монтажу, грамотної експлуатації та планового технічного обслуговування [1]. Правильно організований монтаж обладнання та дотримання регламентів технічного обслуговування суттєво подовжують міжремонтний ресурс машини, знижують витрати на ремонт і скорочують непродуктивні простой виробництва.

Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бударний В.В.			Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Кравець О.І.								6	
Реценз.								гр. МОЗ-41			
Н. Контр.		Кравець О.І.									
Затверд.		Пилипець О.М.									

1. Аналітична частина.

1.1. Аналіз умов роботи і технічних характеристик тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»

Тістозакатувальна машина «Восход ТЗ-4М» призначена для формування сигароподібних заготовок масою від 1,1 до 0,22 кг з пшеничного тіста [2-5].

Дана машина встановлюється на підприємствах хлібопекарної промисловості в складі тістороздільної лінії.

Тістозакатувальна машина «Восход ТЗ-4М» оснащена формувальним транспортером та комплектом змінних плит, що забезпечують формування тістових виробів різної маси відповідно до технологічних вимог виробництва. У кінцевій частині подавального транспортера розміщено подавальний валик зі спеціалізованим регулювальним механізмом, який дає змогу оперативно змінювати відстань між валиком і полотном транспортера залежно від параметрів заготовок.

У процесі роботи машина забезпечує точне та стабільне центрування тістових заготовок за допомогою двох бічних щок, що гарантує рівномірне формування виробів. Для унеможливлення прилипання тіста до робочих поверхонь конструкцією передбачено систему повітряного обдування через спеціальні насадки, що підтримує стабільну роботу обладнання впродовж усього технологічного циклу. На розкочувальних валках встановлено тefлонові гільзи та диски, а самі валки оснащені зручними рукоятками для швидкої заміни гільз без застосування додаткового інструменту. До комплекту машини входять три пари змінних валків, розрахованих на обробку тістових заготовок масою 0,2, 0,5 та 1 кг, що дозволяє гнучко адаптувати обладнання до різних виробничих потреб.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	1. Аналітична частина.		
Розроб.		Бударний В.В.					
Перевір.		Кравець О.І.					
Реценз.							
Н. Контр.		Кравець О.І.					
Затверд.		Пилипець О.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						7	
					гр. МОЗ-41		

Технічна характеристика машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М»

Продуктивність, шт/хв	до 63
Маса тістових заготовок, кг	0,22-1,1
Кількість пар разкатуючих валків	2
Степінь автоматизації	автомат
Довжина разкатуючих валків, мм	
верхньої пари	120, 145, 185 (валки змінні)
нижньої пари	125, 155, 195 (валки змінні)
Ширина стрічки транспортера, мм	
подаючого	200
несучого	400
закатуючого	400
Швидкість стрічки транспортера, м/с	
подаючого	0,5
несучого	1,25
закатуючого	0,625
Електродвигун	
потужність, кВт	1,5
число обертів, об/хв	920
Габарити, мм	
ширина	870
висота	1215
Маса, кг	576

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Опис будови і принципу роботи тістозакатувальної машини

Тістозакатувальна машина «Восход ТЗ-4М» призначена для формування сигароподібних заготовок масою від 1,1 до 0,22 кг з пшеничного тіста.

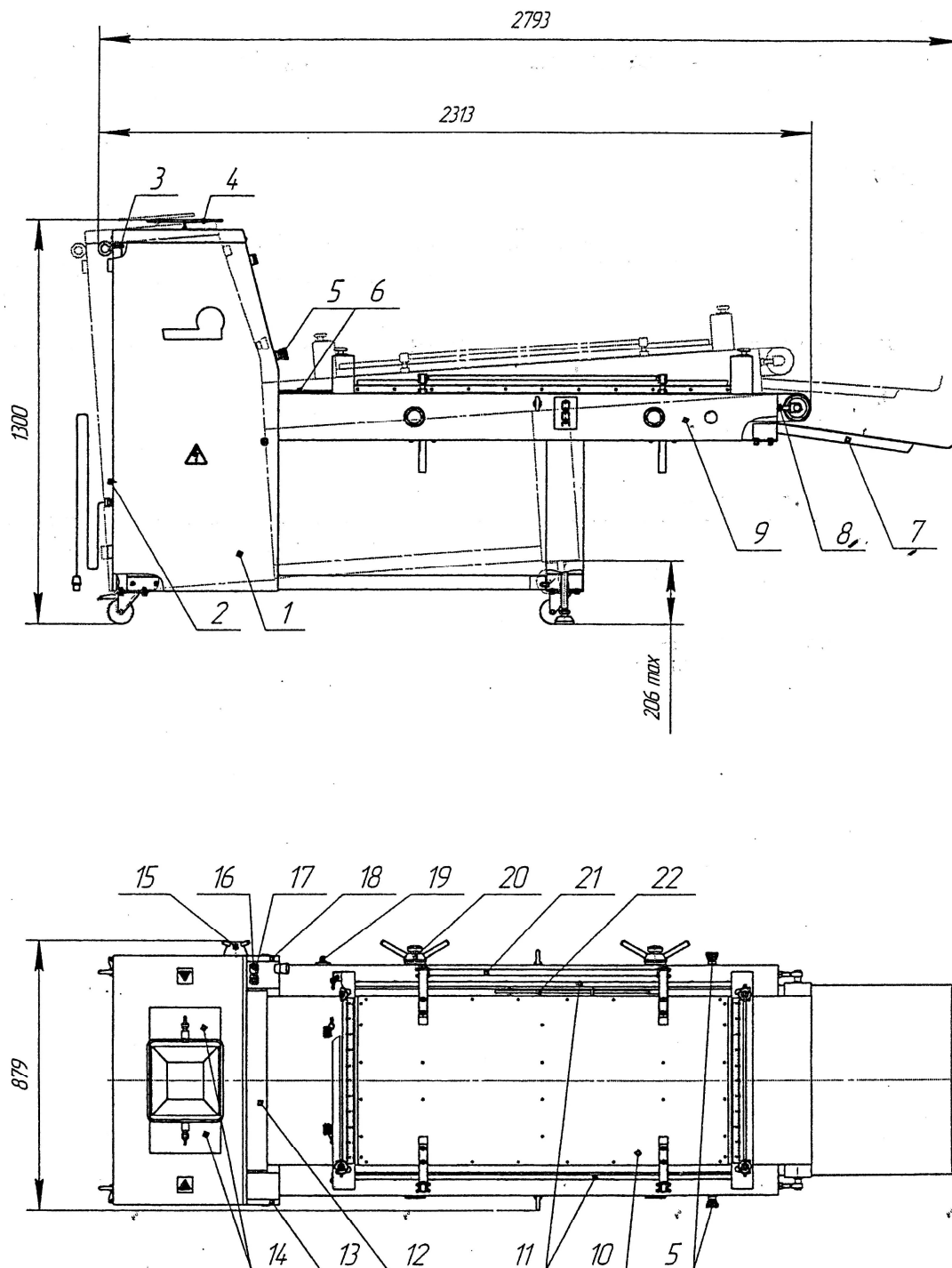


Рисунок 1.1 – Тістозакатувальна машина «Восход ТЗ-4М»

Дана машина встановлюється на підприємствах хлібопекарної промисловості в складі тістороздільної лінії.

Загальний вид машини приведений на рисунку 1.1. Машина складається з корпусу поз.1, вузла розкочування тістових заготовок, попереднього загортання поз.6, стрічкового транспортера поз.9, заочувальної плити поз. 10, бічних направляючих поз.11 і приймального лотка поз.7. В середині корпусу розміщені: силова шафа і електродвигун приводу тістозакатувальних роликів і стрічкового транспортера з клинопасовою і ланцюговою передачами.

Вузол розкатування тістових заготовок складається із завантажувального бункера з пристроєм центрування тістової заготовки у вигляді бічних обмежувачів поз. 14 і захисним пристроєм відключення установки у вигляді рухомої рамки поз.4, двох пар тісторозкатувальних роликів 23, 24, закритих ззаду і спереду відкидними кришками поз.3 і поз. 12. Верхня пара роликів має рифлі для кращого захоплення тістової заготовки. Всі тісторозкатувальні ролики оснащені скребками. Регулювання зазора між тісторозкатувальними роликами здійснюється поворотом рукояток поз. 15.

Попереднє загортання поз.6 служить для згортання розкатоної тістової заготовки в рулон.

Регулювання зазора між заочувальною плитою і транспортерною стрічкою здійснюється за допомогою рукояток поз.20, для чого їх необхідно перемістити на себе і повернути навколо осі. Для зручності обслуговування заочувальна плита відкидається, для чого необхідно віджати від себе ручку поз.21 і підняти плиту. Фіксація заочувальної плити у верхньому положенні здійснюється за допомогою упора поз.22.

Підкатка торців і калібрування довжини рулону тістової заготовки здійснюється бічними направляючими поз.11. Для визначення довжини тістової заготовки встановлені шкали з градуванням в сантиметрах.

Для прийому тістових заготовок на виході із стрічкового транспортера встановлений лоток поз.7.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Натяжка стрічки транспортерної і її центрування здійснюється обертанням гайок поз.8.

Розетка поз.2 спільно з вилкою з комплекту обладнань служить для підключення установки до ланцюга управління тісторозділочною лінією.

Управління установкою здійснюється кнопками: «І » (Пуск) поз. 16 і «О» (Стоп) поз. 17. Вимикач поз. 19 служить для включення і виключення живлення установки. Для екстреної зупинки приводу встановлено три кнопки «АВАРІЙНИЙ СТОП» поз.5.

Силова панель з електричними елементами і автоматом захисту електродвигуна поміщена в силову шафу, яка закритий дверцями поз.13.

1.3 Аналіз обладнання для формування виробів з тіста

У промисловості використовуються в два основні типи закатувальних машин барабанні і стрічкові закатувальні машини [2-5].

У барабанних закатувальних машинах як несучий робочий орган застосовуються циліндри, що обертаються біля горизонтальної осі як формуючий орган в цих машинах використовуються кожухи з циліндричною (для отримання шматка теста циліндрової форми) або з увігнутою (для отримання шматка тіста сигароподібної форми) поверхнею. Крім того, як формуючий орган застосовуються циліндри, що обертаються навколо горизонтальної осі в одну сторону з несучим органом, але з меншою кутовою швидкістю.

У стрічкових закатувальних машин основним робочим органом є стрічковий транспортер, який протягує тістову заготовку вздовж іншого транспортера або вздовж щита (пластинки).

Ділильно-тістозакатувальні автомати А2-ХБУ, А2-ХФУ і А2-ХБД. Ділильно-тістозакатувальний автомат А2-ХБУ є спеціалізованою машиною. Він призначений для розподілу тіста на джгути, формування заготовок бубликів і укладання їх на розстійні листи, що поступають з магазину. Встановлюють

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автомат в технологічному потоці після натирочної машини перед розстійною шафою.

Ділильно-тістозакатувальний автомат (рисунок 1.1) змонтований на одній основі з приводом.

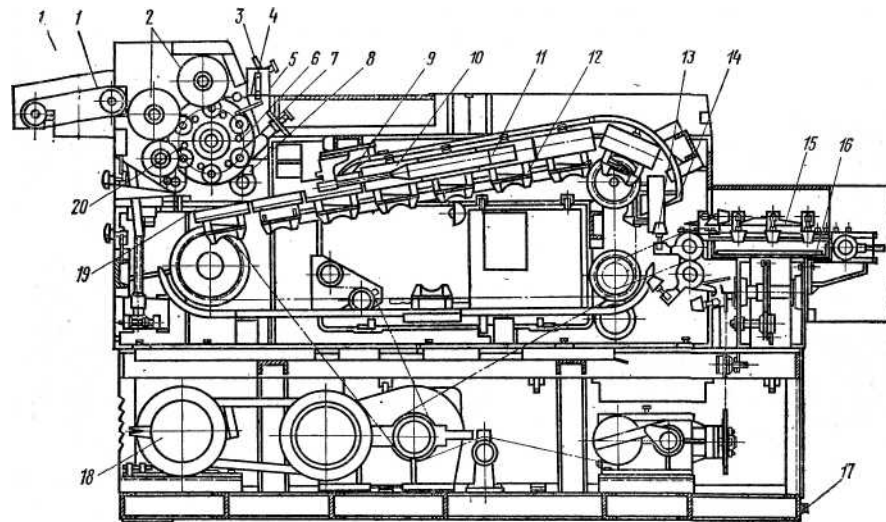


Рисунок 1.1.— Ділильно-тістозакатувальний автомат А2-ХБУ

На стрічковий транспортер 1 укладається пласт тіста певних розмірів; тісто захоплюється нагнітаючими валками 2, подається в тістову камеру і нагнітається в відкриті щілиноподібні кишені 20 ділильного барабана 6, що безперервно обертається. При подальшому обертанні барабана ущільнюючий ніж відсікає необхідну порцію тіста, виштовхувану поршнем 7 на поверхню барабана 6; звідси тісто знімається укладальником джгутів 5 і ним же укладається на поверхню, утворену повністю розкритими стулками і основою формуючого елемента транспортера 12., що заковчує

При русі транспортера на горизонтальній ділянці стулки формуючого елемента, що заковчує, приїжджа роликми на копіри, повертаються до повного закриття, утворюючи всередині циліндрову поверхню.

Джгут тіста, що знаходиться всередині формуючого елемента і що переміщається разом з ним, потрапляє в кільцевий простір, утворений внутрішньою поверхнею формуючого елемента і зовнішньою поверхнею

качалки, де скачується і одержує форму бублика. Рухаючись далі, формуючий елемент разом з тестовою заготовкою потрапляє на вертикальну частину транспортера, де стулки при взаємодії рогаликів з копірами розкриваються, звільняючи тістову заготовку. Відбувається пересадка заготовки на стакан, що рухається назустріч транспортеру укладання заготовок.

Стакани з нанизаними тістовими заготовками переміщуються на горизонтальну ділянку, де ролики трьох стаканів наїжджають на відповідні копії 9, 14, 15, повертаючи стакани на 90° вниз, в результаті відбувається укладання одного ряду тістових заготовок на розстійний лист 16. Таким же чином відбувається укладання всіх подальших рядів тістових заготовок. Після укладання кожного ряду заготовок лист 16 переміщується на крок, рівний відстані між рядами заготовок. Листи під укладання поступають з магазину, періодично завантажуваного.

В ділильно-тістозакатувальному автоматі А2-ХБУ розподіл тіста проводиться за об'ємним принципом при підтримці постійної густини тіста в шматках, що відміряються. Переміщення тіста в камері і нагнітання його здійснюються валками, що безперервно обертаються. Відмірювання шматків тіста у вигляді джгутів однакового об'єму відбувається за допомогою щілинних кишень, розміщених в ділильному барабані, що безперервно обертається. Для зручності обслуговування (очищення робочих елементів дільника від тіста) нагнітаючі валки змонтовані між зв'язаними стягуваннями боковинами, які кріпляться на шарнірах.

Кишені ділильного барабана виконані у вигляді напівциліндрових виїмок, в які вставлені поршні секторної форми, що мають на одному з кінців важелі з роликами, що взаємодіють з кулаком. Кулак має профільну частину, що управляє поршнями на ділянці нагнітання, за допомогою якої здійснюється регулювання маси джгутів. Джгути знімаються з поверхні ділильного барабана і укладаються на формуючий транспортер механізмом, що має лопаті з розташованими на кінцях голками. Голки знімають джгути з барабана шляхом їх наколювання і укладають їх на формуючі елементи (у момент зняття з голок).

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Формуючий транспортер виконаний з ряду окремих формуючих елементів, закріплених на ланцюгах таким чином, що вони утворюють суцільну зовнішню поверхню заочення, що безперервно рухається. Сформованні тістові заготовки, знаходячись всередині замкнутих формуючих елементів, повертаються разом з ними в горизонтальне положення. В цьому положенні в отвір заготовки входить стакан укладаючого транспортера, що знімає заготовку з формуючого елемента. При одночасному повороті декількох стаканів торцем вниз здійснюється укладання заготовок, і вони під дією власної ваги сповзають вниз на розстійний лист.

Розстійні листи пересуваються ланцюговим транспортером з штовхачами. Привід транспортера здійснюється від коробки спеціальної конструкції, яка забезпечує переривисте переміщення листів. Листи подаються під укладання з магазину-накопичувача, встановленого над транспортером подачі листів.

Істотним недоліком машин Б-4-58 і ДЗБ-4М є видавлювання тіста через вузький кільцевий простір. Це викликає необхідність створення в тістовій камері дуже високого тиску (порядка 2,1–3,1 МПа), що негативно позначається на якості бубличних виробів (зменшується коефіцієнт набухання).

Завод «Київпродмаш» виготовляє машину А2-ХФУ для формування і укладання тістових заготовок сушок (поділ тіста на джгути, формування заготовок сушок і укладання їх на листи розміром 620 X 290 X 13 мм). Для формування бубликів виготовляється автомат А2-ХБД.

Агрегат А2-ХАС УкрНДІПродмаша призначений для формування машинним способом за допомогою спеціальних змінних ножів тістових заготовок здобних булочних виробів розважуванням 0,1 кг і для подальшого укладання їх на хлібопекарські листи.

Види виробів, що виробляються: здобні булочки, булочки з повидлом і булочні дрібні гроші різноманітної форми з рельєфними малюнками, круглі булочки з родзинками і іншими висококалорійними добавками.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

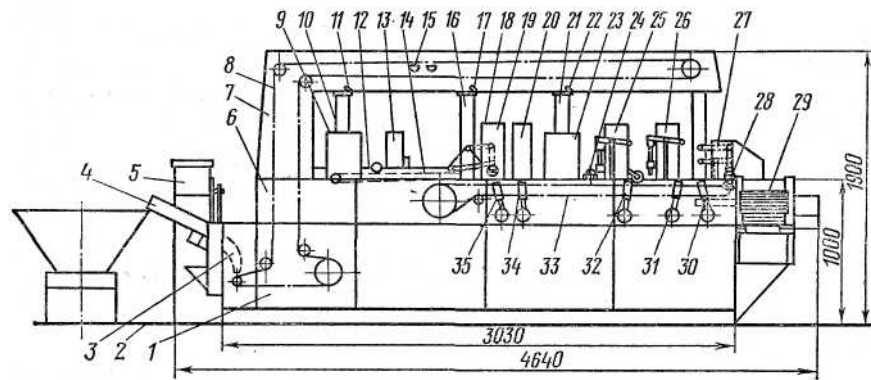


Рисунок 1.2.– Агрегат А2-ХАС для формування здоби і дрібних булочних виробів.

Агрегат А2-ХАС (рисунок 1.2) є п'ятипотоковий багатопозиційним напівавтоматом, змонтованим на станині 1 з приводом. Тут же змонтовані формуючий транспортер 33, живильник 2, шафа попередньої розстойки 7 і укладальник 29 сформованих заготовок на пекарні листи. Всі механізми працюють синхронно.

Над формуючим транспортером 33 послідовно встановлені п'ятипотокові механізми 9 і 23 для розкочування тістових заготовок, дозатори масла 13 і 25, дозатор маку 20, дозатор повидла 26, механізми 18 і 24 центровки тістових заготовок, механізми надрізки (формування) 19 і 27, транспортер 12, сітка 14 для загортання тістових заготовок і механізм 28 складання тістових заготовок, що розкотили.

Включення механізмів проводиться з пульта управління 6 за допомогою рукояток 30, 31, 32, 34 і 35 з однокулачковими муфтами залежно від вироблення необхідного виду виробів.

Дозатори масла і повидла мають пристрої для блокування подачі дози масла і повидла за відсутності тістової заготовки.

Завантаження агрегату тістовими заготовками, що поступають з округлювача, проводиться по жолобу 4. Заготовки заплінуються мукою з мукопосипача 5 і поступають в живильник 2, який відбирає по п'яти тістових заготовок і перекидає їх через тістоспуски 3 в люльки 15 п'ятипотокового конвейєра 8.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Залежно від виду виробу, що виробляється, поворотом відповідної рукоятки 11, 17 і 22 висувають упор, упираючись в який люльки 15 по черзі перекидаються, і розстояні тістові заготовки подаються по відповідному тістоспуску 10, 16 або 21 в механізм формування.

Для формування здоби тістові заготовки при повороті рукоятки 11 подаються по тістоспуску 10 в механізм розкочування 9. Розкочені тістові заготовки, рухаючись по транспортеру 12, змазали маслом, що поступає з дозатора 13, і потім заковчуються сітками 14 в рулон. З транспортера 12 заготовки скачуються на формуючий транспортер 33 у момент його зупинки, а потім переміщуються при його поступальному русі на позицію механізму формування 19, який проводить надріз змінними ножами одночасно п'яти заготовок.

При формуванні дрібних булочних виробів поворотом рукоятки 17 включається тістоспуск 16, по якому тістові заготовки подаються на формуючий транспортер 33; тут заготовки центруються механізмом центровки 18, потім, послідовно переміщаючись на позиції механізму формування 19 і дозатора 20, надрізаються змінними ножами і посипаються маком.

При формуванні булочки з повидлом поворотом рукоятки 22 тістові заготовки прямують по тістоспуску 21 в механізм розкочування 23, де заготовки, розкатані в млинець, центруються механізмом 24 у момент зупинки формуючого транспортера. При русі формуючого транспортера 33 заготовки послідовно переміщуються на позиції дозатора масла 25 і дозатора повидла 26, де проводиться мастило заготовки маслом і дозування порції повидла. Потім заготовки складаються механізмом 28 і надрізаються змінними ножами різної форми механізму формування 27.

Сформовані вироби рядами по п'ять штук переміщуються поступально формуючим транспортером 33 і укладаються в два ряди на перекладальник механізму укладання 29 при його русі вперед. Потім під час зупинки транспортера перекладальника укладаються на хлібопекарські листи, які подаються транспортером листів, що рухається синхронно з транспортером перекладальника.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Укладання хлібопекарських листів в касету і знімання листів з готовими виробами проводяться уручну. Всі транспортні і технологічні операції з тістовими заготовками виконуються без вживання ручної праці. Агрегат легко перемикається з вироблення одного виду виробів на іншому.

Продуктивність машини регулюється варіатором швидкості.

Технічна характеристика агрегату А2-ХАС

Число потоків	5
Маса виробів, що виробляються, г	
здоба рулонна	до 75
здоба з наповнювачем	до 100
булочні вироби фігурні	до 100
булочки круглі	до 100
Продуктивність агрегату, кг/ч	220
Число форм кожного виду виробів, окрім булочок	
круглих	до 5
Потужність встановлених електродвигунів, кВт	3,56
Число електродвигунів	6
Габаритні розміри, мм	
довжина	4820
ширина (без транспортера укладальника)	1050
ширина (з транспортером укладальника у складі лінії)	4490
ширина (з транспортером укладальника зовні лінії)	3090
висота	2400
Маса агрегату, кг	3200

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

УкрНДПродмаш розробив вдосконалені округлювачі Т1-ХТС (виготовляє Карловське машинобудівне об'єднання). Т1-ХТН (випускає завод «Київпродмаш»).

Округлювач Т1-ХТС (рисунок 1.4). Він призначений для округлення тістових заготовок дрібноштучних хлібних і здобних виробів з пшеничної сортової муки.

Машину можна встановлювати як самостійно в лінії, так і сумісно з дільником ХЛС-9 на одній станині.

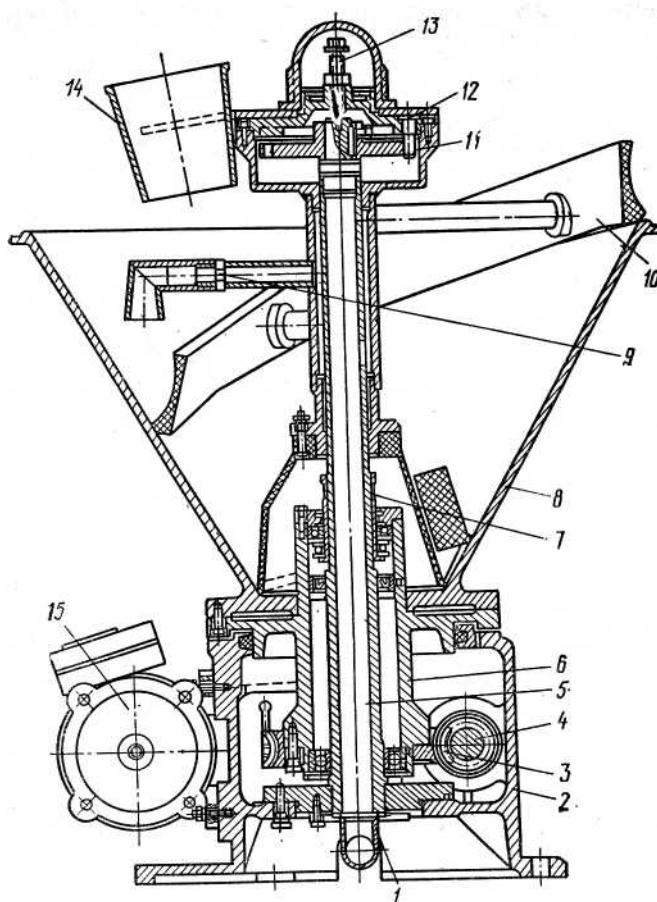


Рисунок 1.4.— Округлювач Т1-ХТС.

Машина складається з корпусу 2, нерухомої осі 5, малогабаритної чаші, що обертається, 8, нерухомого спірального формуючого жолоба 10, має змінний профіль в поперечному перетині, завантажувальної воронки 14, приймального патрубку повітровода 1 і трьох витратних патрубків 9 для повітря.

Конічна чаша приводиться в рух від електродвигуна 15 за допомогою клинопасової передачі і черв'ячної пари 4. Черв'ячне колесо 3 жорстко закріплено на маточині 6 конічної чаші.

Регулювання черв'ячної пари здійснюється гайкою 7. Для установки нерухомої спіралі в потрібному місці виходу заготовок з машини у верхній частині округлювача передбачений нерухомий диск 11 з 36 отворами, в які входить фіксатор 12 спіралі, а для регулювання зазора між спіраллю і несучою поверхнею чаші, що обертається, – спеціальний гвинт 13.

Для запобігання залипання тістові заготовки обдуваються повітрям, що підводиться до приймального патрубку повітровода, по якому він поступає через внутрішню порожнину вертикальної осі 5 у витратні патрубки 9.

Шматки тіста поступають в завантажувальну воронку 14, потрапляють на дно чаші і, захоплюючись несучою поверхнею чаші, що обертається, перекачуються по спіральному жолобу 10, приймаючи круглу форму. Спіральний формуючий жолоб виконаний литим з чавуну. В машині передбачено два ступені швидкості обертання конічної чаші.

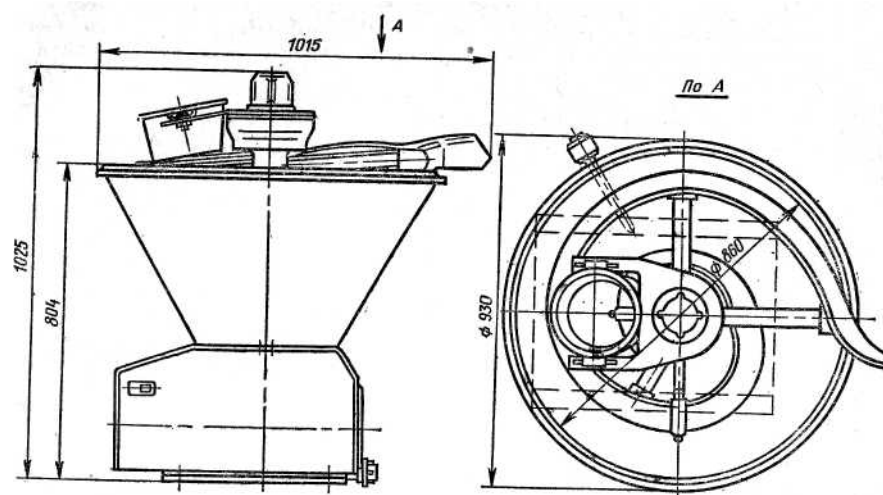


Рисунок 1.5.– Округлювач Т1-ХТН.

Округлювач Т1-ХТН (рисунок 1.5). Він призначений для округлення тістових заготовок з пшеничної сортової муки. Чаша приводиться в рух від електродвигуна через черв'ячну передачу.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Нерухомий диск з 36 отворами, куди входить фіксатор, забезпечує в потрібному місці вихід заготовок з машини.

В машині передбачено обдування заготовок повітрям, що поступає через порожнину вертикальної осі до витратних патрубків. Характеристика округлювачів дана в таблиці 1.1.

Закатувальні машини для пшеничного тіста відрізняються від машин для житнього тіста тим, що вони забезпечені спеціальним пристроєм для розплющення шматка тіста в паляницю, перед його надходженням на закатування а потім його завертають в рулон.

Тістозакатувальна машина ХТЗ-1 (модернізована СЗК-Р). Вона призначена для загортання шматків тіста з сортової пшеничної муки і формування з них тістових заготовок для виробів типу батонів і міських булок. Вона виготовляється заводом продовольчих автоматів «Київпродмаш» і поставляється в лінії ХТЛ.

Машина ХТЗ-1 показана на рисунку 1.6. Транспортёр 1 подає шматки тіста в приймальну воронку. Швидкість подаючого транспортера 0,67 м/с.

Таблиця 1.1.– Технічна характеристика округлювачів

Показники	ХТО	Т1-ХТН	Т1-ХТГ
Розважування, кг	0,1-1,1	0,2-1,1	0,05-0,23
Продуктивність – число шматків в хвилину	До 100	63	До 100
Потужність електродвигуна, кВт	1,1	1,1	0,6
Частота обертання несучого органу, об/хв	62,2	62,5-40	71-100
Габаритні розміри, мм			
довжина	1015	1015	740
ширина	930	930	710
висота	1230	1028	935
Маса, кг	282	245	200

Головка 3, що розкочує, складається з двох пар валів, що розкочують, діаметром 98 мм і завдовжки 250 мм. Для регулювання зазорів між валками в кожній парі один вал рухомий. Під нерегульованими валками встановлена направляюча для наряду розкочуваного млинця. Завиваючий пристрій 4 є гнучкими ґратами, що складаються з металевих прутків, зв'язаних між собою по кінцях ланцюгами. Ґрати встановлені між головою і пресуючою плитою, що розкочує, 6 і прикріплена до боковин головки, що розкочує, і до корпусу несучого транспортера. Останній складається з корпусу, механізмів для підйому плит, натяжного барабана, натягача і стрічки.

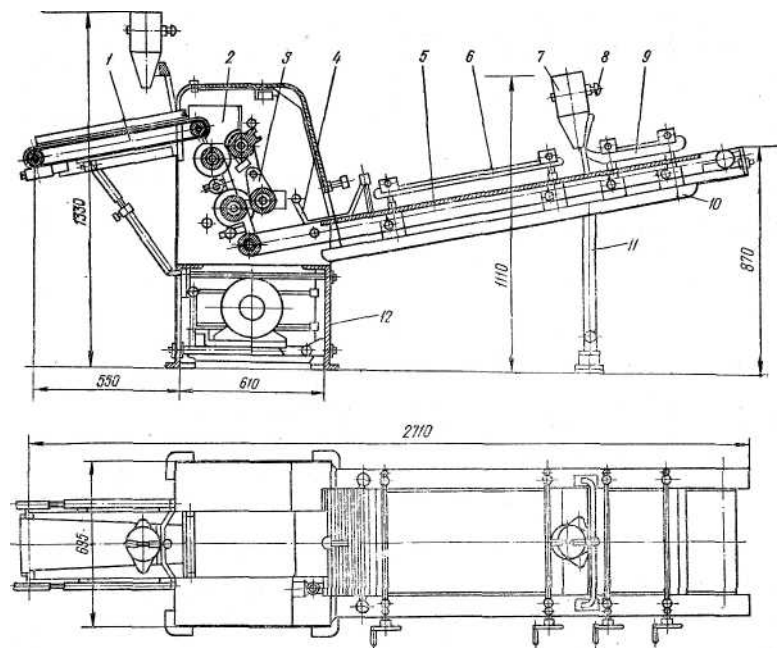


Рисунок 1.6.– Тістозакатувальна машина ХТЗ-1:

1 – подаючий транспортер, 2 – воронка, 3 – розкатувальна головка, 4 – що завиває пристрій, 5 – несучий транспортер, 6 – пресуюча плита, 7 – насадка, 8 – шибєр, 9 – формуюча плита. 10 – піддон, 11 – стопка, 12 – основа

Пресуюча плита є плоским листом, обтягнутим бельтинговою стрічкою. Лист пов'язаний з двома траверсами. На кінцях траверс встановлені рухомі стрижні. При установці плити на машину стрижні траверс входять в кубла стійок механізмів для підйому. Формуюча плита по конструкції така ж, як і пресуюча. У формуючій плиті для міських булок і батонів між стрічкою і листом

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

знаходиться еластична прокладка з поролону, що служить для надання форми тестовим заготівкам.

З метою усунення підсипання муки і щоб уникнути прилипання тіста що розкочують валки і направляюча фанеровані фторопластом, а стінки воронок, прутки ґрат, стрічки транспортерів і плит оброблені кремній-органічною рідиною ГКЖ-94. Для обдування транспортерних стрічок на машині встановлено дві насадки 7, які під'єднуються до нагнітальної повітряної магістралі всієї тестороздільної лінії або до окремого вентилятора.

Шматки тіста, що підлягають загортанню і формуванню, по подаючому транспортеру поступають в приймальну воронку 2 машини, звідки захоплюються першою парою валів і розкочуються в млинець завтовшки 5–12 мм Потім по направляючій млинець поступає на другу пару валів, де розкочується до товщини 3–9 мм залежно від маси шматка тіста.

Поступивши на несучий транспортер 5 і рухаючись під ґратами лозини, млинець завивається в рулон. Загортання рулону відбувається при проходженні його між несучим транспортером і пресуючою плитою. Переміщаючись далі по несучому транспортеру, тестова заготівка проходить під формуючою плитою, де приймає необхідну форму. Швидкість несучого транспортера 1,06 м/с.

Шматки тіста, що не підлягають загортанню і формуванню, поступають з округлювальної машини на подаючий транспортер і через приймальну воронку прямують на несучий транспортер. В цьому випадку знімають пресуючу і формуючі плити і що завиває ґрати, а ті, що розкочують рухомі валки відводять в неробоче положення.

Тістозакатувальна машина МЗЛ-50 (рисунок 1.7). Вона призначена для загортання шматків тіста у форму, відповідну сорту виробу типу батонів і міських булок, що виробляється.

Машина складається з розкаточних валів, ширину щілини між якими можна регулювати від 1 до 11 мм і рифлених обкаточних барабанів. Шматок тіста, скручений в щільного равлика, поступає в щілину між барабаном і встановленим тістозакатувальним кожухом, де остаточно закручується.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

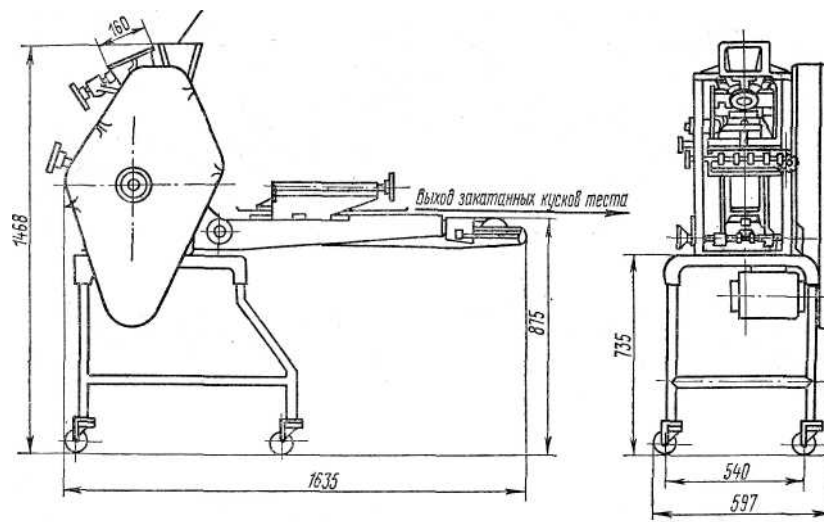


Рисунок 1.7.– Тістозакатувальна машина МЗЛ-50.

Для можливості загортання шматків тіста різної маси до машини прикладено два кожухи, відмінні розміром по ширині. Кожух вширшки 127 мм призначений для шматків тіста до 220 г; кожух шириною 180 мм – для шматків понад 220 гр.

Під дошкою подовжувача тістовій заготівці надається форма, відповідна сорту булочного виробу, що виробляється. Положення дошки подовжувача над внеском транспортера регулюється гвинтом. Дошка подовжувача змінна. Машина забезпечена трьома дошками різного профілю, що дозволяє одержати вироби різної форми і розважування. Плоска дошка № 1 служить для загортання всіх сортів батонів, окрім міських булок; широка дошка № 2 з вигином 12 мм – для загортання джгутів і для формування міських булок і сайок; вузька дошка № 3 з вигином 18 мм – для загортання міських булок розміром 0,1 і 0,2 кг.

Закатувальна машина марки МЗЛ-51 (рисунок 1.8) призначена для механічної обробки шматків тіста з пшеничної муки вищого, I і II сортів і надання їм форми батонів, булок і джгутів для плетінок. Машина складається з приймального бункера, пари розкатуючих валків, закатувального валу фартухом, закатувального барабана, кожухом приймального стрічкового транспортера і привода. На транспортері встановлені подовжувач і ножі для розрізання шматків тіста на частини. Над приймальним бункером розміщений

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мукопосипач. Для зручності пересування машини стіл забезпечений поворотними роликами. Верхній розкатуючий вал, що розкочує, має реборди для обмеження ширини розкочуваної смуги тіста, на поверхні нижнього валу неглибокі канавки, розташовані паралельно осі валу.

Канавки призначені для кращого захоплення тіста при розкочуванні. На зовнішній поверхні закатувального валу зроблені гострокутні рифлення для кращого загортання в рулон шматка тіста.

□ Залежно від форми і маси оброблюваних виробів машина забезпечується змінними кожухами з внутрішньою поверхнею жолоба. Станина стрічкового транспортера кріпиться до кришки столика. Стрічку натягують за допомогою гвинтів. Закатувальна машина приводиться в рух електродвигуном.

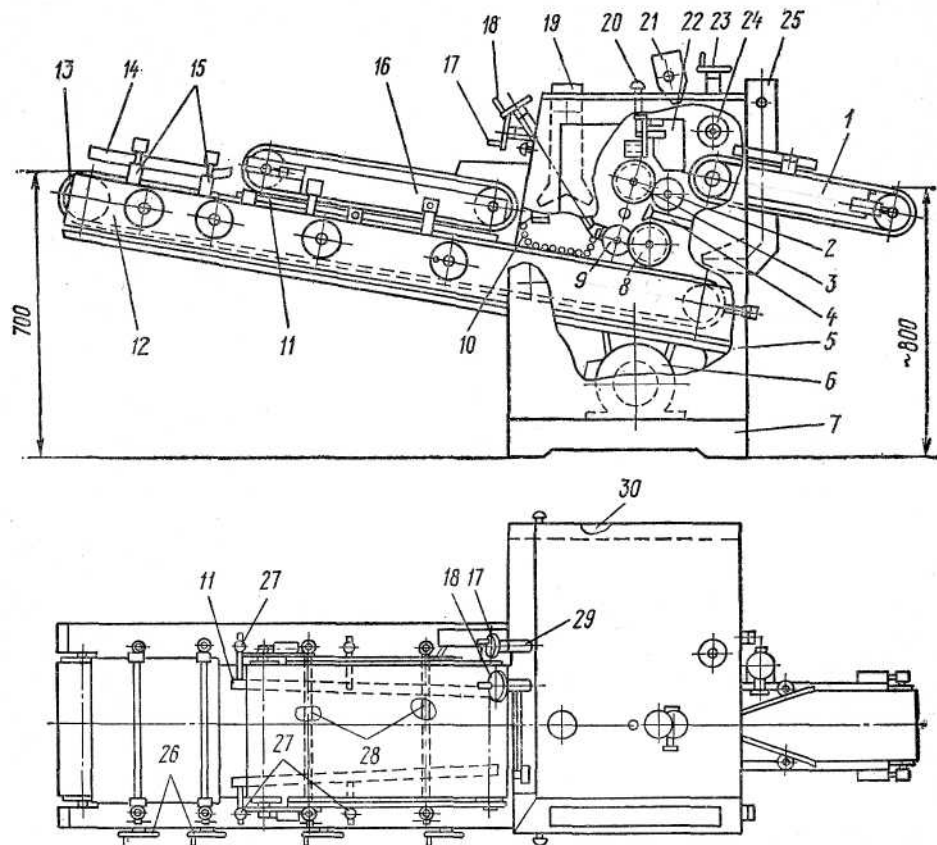


Рисунок 1.9.– Тістозакатувальна машина Т1-ХТ2-3 УкрНДІПродмашу

Тістозакатувальна машина Т1-ХТ2-3 (рисунок 1.9). Ця уніфікована машина УкрНДІПродмашу призначена для формування тістових заготовок циліндрової або кулястої форми з пшеничної муки масою 0,055–0,22 кг.

Вона укріплена на станині 7 і складається з подаючого транспортера 1, розкаточних валів 2, 3, 8, 9, сітки 10, направляючої 11, несучого транспортера 12, формуючої дошки 14, тістозакатувального транспортера, 16, насадки 19, 21, 25 для обдування повітрям робочих органів і центруючого пристрою 22.

Зазор між валками 2, 3 і 8, 9 змінюється при переміщенні відповідно валів 3 і 9 за допомогою механізмів регулювання 29, керованих маховичками 17, 18.

Додатковий вал 24 переміщається механізмом 23 для зміни зазора між ним і стрічкою транспортера 1, забезпечений трьома комплектами змінних валів для заготовок, що розкочують, масою до 0,12 кг, 0,45–0,55 кг 0,9–1,1 кг.

Направляюча 4 легко знімається і може бути використана як скребок для очищення валів від тіста.

Напрямок тістових заготовок здійснюється центруючим пристроєм 22. Відстань між двома похилими щокми пристрою змінюється обертанням ручки 20. Формуюча дошка 14 виготовлена з металевого листа дугоподібного перетину, покритого зсередини фетром.

Завдяки тому, що розташування привідного барабана 13 в передній частині машини довговічність транспортерної стрічки в порівнянні з тістозакатувальною машиною ХТЗ-1 збільшена.

Швидкообертові що розкаочні валки і привідні механізми закриті дверцями 5 і 30, що блокуються з приводом так, що при їх відкритті електродвигун 6 вимикається.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2. – Технічна характеристика тістозакатувальних машин

Показник	ХТЗ-1	МЗЛ-50	Т1-ХТ2-3	«Восход ТЗ-4М»
Продуктивність, шт/хв	До 100	До 60	До 100	До 70 (маса заготовки 0,22 кг)
				63 (маса заготовки 0,45–0,55 кг)
				30 (маса заготовки 0,9– 1,1 кг)
Маса тістових заготовок, кг	0,2–1,1	0,055–0,55	0,055–0,22	0,22–1,1
Ширина стрічки несучого транспортера, мм	–	450	300	400
Потужність електродвигуна, кВт	1,1	1,0	0,8	1,1
Габаритні розміри, мм				
довжина	2710	1635	2270	2380
ширина	695	597	850	900
висота	1330	1330	1225	1225
Маса, кг	510	450	450	540

Тістозакатувальна машина для роликів (рисунок 1.10). Вона формує заготовки тіста для роликів. Машина складається з валів, що розкочують, 3 і двох стрічкових транспортерів 4 і 12 з відстанню, що збільшується, між стрічками у бік виходу шматків.

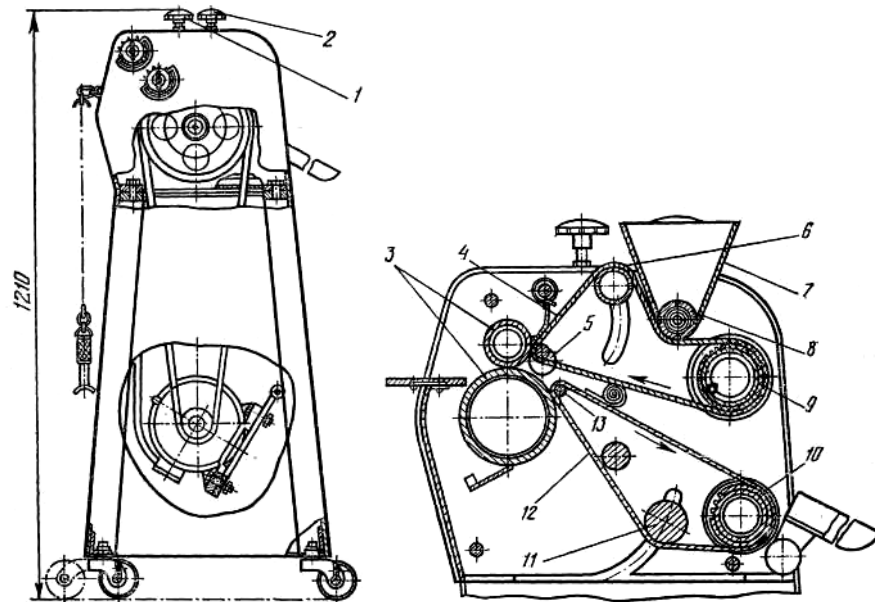


Рисунок 1.9. – Тістозакатувальна машина для рогликів

Стрічка 9 охоплює вал 5 і проходить між натяжним валом 6 і рифленим валом 8, захоплюючи муку з мукопідсипача 7. Натягнення верхньої стрічки забезпечується гвинтом 2, піднімаючим вал 6. Нижній транспортер приводиться в рух барабаном 10. Стрічка охоплює вали 13 і 11. Гвинтами 1 забезпечується натягнення стрічки.

Шматок тіста між валками розкочується в млинець, кінець якого відгинається стрічкою верхнього транспортера, що рухається назустріч. Потім, переміщаючись, млинець згущається в рулон, що придбаває шарувату будову. Рулони уручну згинають у вигляді підкови і укладають на листи або на сітчастий під печі.

Столи для ручного оброблення тіста приймаються з розрахунку на одного робітника: довжина 1 м, ширина одностороннього столу 1 м і двосторонні 1,6 м. Відстань між столами повинна бути не менше 1,8 м. Столи завдовжки більше 5 м повинні мати транспортер шириною 0,3 м на всю довжину столу. Проїзд для вагонеток між столами не менше 2,5 м.

1.4. Мета і задачі кваліфікаційної роботи

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення обґрунтованих практичних заходів з монтажу, технічної експлуатації та технічного обслуговування тістозакатувальної машини «Восход ТЗ-4М», спрямованих на підвищення надійності та довговічності обладнання.

Для досягнення поставленої мети [1,6,7,8] необхідно вирішити такі завдання:

вивчити призначення, технічні характеристики та принцип дії тістозакатувальної машини «Восход ТЗ-4М»;

провести аналіз конструктивних особливостей основних вузлів і механізмів машини та аналогів;

виконати конструктивні розрахунки;

розробити технологічну послідовність і вимоги до монтажу машини на виробничому майданчику;

визначити основні правила та режими технічної експлуатації обладнання;

розробити графік та перелік заходів планово-попереджувального технічного обслуговування;

розглянути типові несправності, причини їх виникнення та способи усунення;

опрацювати вимоги охорони праці та безпеки при монтажі й експлуатації машини.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Конструкторська частина

2.1. Обґрунтування і вибір конструкційних матеріалів для тістозакатувальної машини

Основними робочими вузлами тістозакатувальної машини є розкатуючі валки, подаючий і несучий транспортери та формовочні дошки.

Розкатуючий валок виготовлений із конструкційної сталі 35 яка після нормалізації має $\sigma_B = 529 \text{ МПа}$, і $\sigma_T = 314 \text{ МПа}$, Також валок покритий антиадгезійним покриттям із фторопласту.

Вал розкатуючого валка та інші вали які передають крутний момент виготовлені із сталі Ст 5. яка має наступні характеристики: $\sigma_B = 490 \text{ МПа}$, і $\sigma_T = 285 \text{ МПа}$;

Шестерні і зірочки виготовлені із вуглицевоїякісної конструкційної сталі 45 яка володіє наступними механічними властивостями: $\sigma_B = 598 \text{ МПа}$, $\sigma_T = 363 \text{ МПа}$; і твердість 193 НВ.

Шків виготовлений із сірого чавуну Сч 18 який має $\sigma_3 = 54 \text{ МПа}$, і твердість 214 НВ.

Станина частково вилита із сірого чавуну Сч 15 ($\sigma_3 = 14 \text{ МПа}$, 180НВ) а частково (рами транспортерів) виготовлена як зварна конструкція із прокату різних профілів із конструкційної сталі мароки Ст3 ($\sigma_B = 360 \text{ МПа}$, $\sigma_T = 235 \text{ МПа}$;))

2.2. Структурний аналіз машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М».

Структурна схема машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М» представлена на рисунку 2.1.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бударний В.В.			2. Конструкторська частина			Літ.		Арк.	Аркушів
Перевір.		Кравець О.І.								29	
Реценз.								гр. МОЗ-41			
Н. Контр.		Кравець О.І.									
Затверд.		Пилипець О.М.									

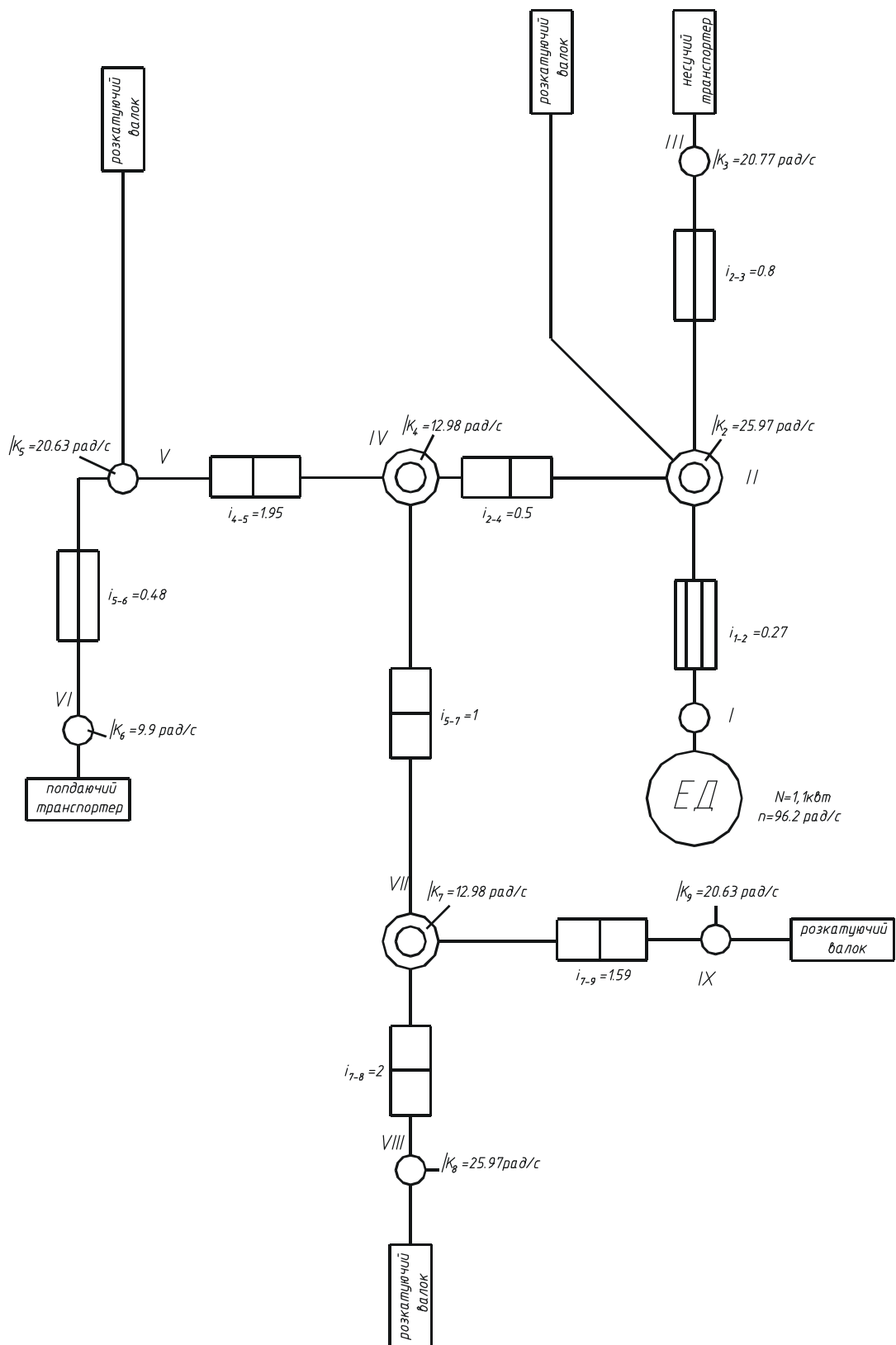


Рисунок 2.1 – Структурна схема тістозакатувальної машини «Восход ТЗ-4М».

Дана машина складається з електродвигуна $N=1,1$ кВт $n=920$ об/хв., пасової передачі, цілого ряду зубчастих передач, та двох ланцюгових передач

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(приводи подаючого і несучого конвеєра), та виконавчих механізмів таких як розкатуючі валки, подаючий і несучий конвеєр.

Кутова швидкість [9,10] на валі електродвигуна рівна:

$$\omega_1 = \frac{n \times 2 \times \pi}{60} = \frac{920 \times 2 \times 3.14}{60} = 96.2 \text{ рад / с};$$

Передаточне відношення від валу I до головного розподільного вала II буде рівним:

$$i_{1-2} = \frac{D_{\text{ведуч}}}{D_{\text{веден}}} = \frac{88}{325} = 0,27;$$

Кутова швидкість головного розподільного вала II рівна:

$$\omega_2 = \omega_1 \times i_{1-2} = 96.2 \times 0,27 = 25,97 \text{ рад / с};$$

Передаточне відношення від валу II до вала III буде рівним:

$$i_{1-2} = \frac{Z_{\text{ведуч}}}{Z_{\text{веден}}} = \frac{16}{20} = 0,8;$$

Кутова швидкість вала III який є привідним для несучого транспортера рівна:

$$\omega_3 = \omega_2 \times i_{2-3} = 25,97 \times 0.8 = 20.77 \text{ рад / с};$$

Передаточне відношення від валу II до розподільного вала IV буде рівним:

$$i_{2-4} = \frac{Z_{\text{ведуч}}}{Z_{\text{веден}}} = \frac{35}{70} = 0,5;$$

Кутова швидкість розподільного вала IV рівна:

$$\omega_4 = \omega_2 \times i_{2-4} = 25,97 \times 0.5 = 12.98 \text{ рад / с};$$

Передаточне відношення від валу IV до валу V буде рівним:

$$i_{4-5} = \frac{Z_{\text{ведуч}}}{Z_{\text{веден}}} = \frac{70}{44} = 1.95;$$

Кутова швидкість розподільного вала V буде рівна:

$$\omega_5 = \omega_4 \times i_{4-5} = 12.98 \times 1.95 = 20.63 \text{ рад / с};$$

Передаточне відношення від валу V до валу VI буде рівним:

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$i_{5-6} = \frac{Z_{ведуч}}{Z_{веден}} = \frac{16}{33} = 0.48;$$

Кутова швидкість вала VI буде рівна:

$$\omega_6 = \omega_5 \times i_{5-6} = 20.63 \times 0.48 = 9.9 \text{ рад/с};$$

Передаточне відношення від розподільного вала IV до розподільного вала VII буде рівним:

$$i_{4-7} = \frac{Z_{ведуч}}{Z_{веден}} = \frac{70}{70} = 1;$$

Кутова швидкість розподільного вала VII буде рівна:

$$\omega_7 = \omega_4 \times i_{4-7} = 12.98 \times 1 = 12.98 \text{ рад/с};$$

Передаточне відношення від розподільного вала VII до вала VIII буде рівним:

$$i_{7-8} = \frac{Z_{ведуч}}{Z_{веден}} = \frac{70}{35} = 2;$$

Кутова швидкість вала VIII буде рівна:

$$\omega_8 = \omega_7 \times i_{7-8} = 12.98 \times 2 = 25.96 \text{ рад/с};$$

Передаточне відношення від розподільного вала VII до вала IX буде рівним:

$$i_{7-9} = \frac{Z_{ведуч}}{Z_{веден}} = \frac{70}{44} = 1.59;$$

Кутова швидкість вала IX буде рівна:

$$\omega_9 = \omega_7 \times i_{7-9} = 12.98 \times 1.59 = 20.64 \text{ рад/с};$$

2.3. Кінематичний аналіз машини тістозакатувальної марки «Восход ТЗ-4М»

Основною метою кінематичного розрахунку машини є визначення крутних моментів на валах кінематичної схеми та необхідний крутний момент на валі двигуна.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відомо, що для розкатування в паляницю тістової заготовки масою 0,5 кг. крутний момент на валку повинен бути 53 Н/м на верхній парі і 42Н/м на нижній парі валків. Отже момент навалах V і IX=53 Н/м а навалах II і VIII=42 Н/м.

Крутний момент на VII валу рівний:

від валу IX:

$$M_7 = M_9 \times i_{7-9} = 53 \times 1.59 = 84 \text{ Н / м};$$

від валу VIII:

$$M_7 = M_8 \times i_{7-8} = 42 \times 2 = 84 \text{ Н / м};$$

Отже на валу IV повинен бути крутний момент який рівний M=84Н/м

На привідному валу подаючого транспортера момент повинен бути рівний M=50 Н/м. Оскільки $M_6 < M_5$ то рахуємо необхідний момент від M_5

$$M_4 = M_5 \times i_{4-5} = 53 \times 1.59 = 84.2 \text{ Н / м};$$

Знайдемо крутний момент на II валі від валу IV:

$$M_2 = M_4 \times i_{2-4} = 84.2 \times 0.5 = 42.1 \text{ Н / м};$$

Від транспортера:

$$M_2 = M_3 \times i_{2-3} = 50 \times 0.8 = 40 \text{ Н / м};$$

Оскільки знайдений момент M_2 від валу IV більший за інші то приймаємо $M_2=42.1$ Н/м

Знаходимо крутний момент на валі електродвигуна:

$$M_1 = M_2 \times i_{1-2} = 42.1 \times 0.27 = 11.36 \text{ Н / м};$$

Тоді потужність двигуна рівна:

$$N = M_1 \times \omega_1 = 11.36 \times 96.2 = 1092.8 \text{ кВт}$$

Оскільки знайдена потужність менша за потужність прийнятого двигуна то двигун вибрано вірно.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Розрахунок несучого конвеєра

Вихідні данні: $Q=3780$ шт/год. при $m_{\text{шт}}=0,5$ кг. $Q=1890$ кг/год. Загальна довжина конвеєра становить $L=1895$ мм. Кут нахилу конвеєра рівний $\beta = 7^\circ$, довжина транспортера: $L = 1895$ мм.

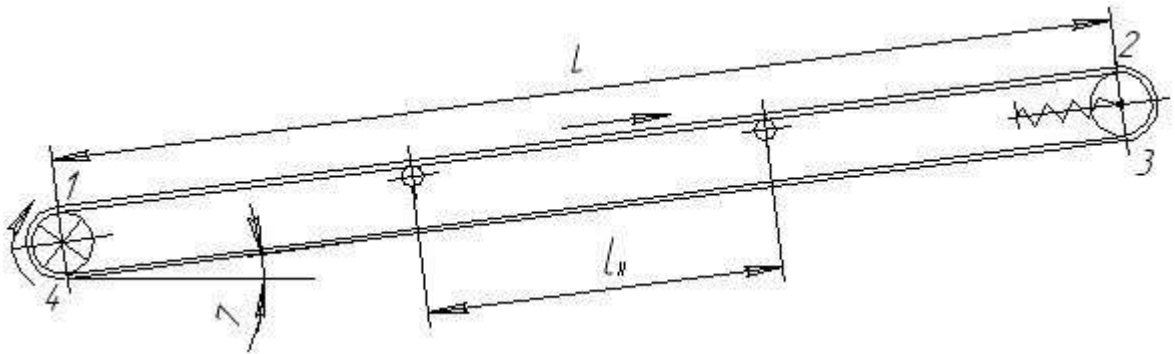


Рисунок 2.2 – Розрахункова схема конвеєра.

Із умови продуктивності приймаємо швидкість руху стрічки конвеєра $V=1,25$ м/с .

Визначаємо ширину стрічки конвеєра. При транспортуванні штучних вантажів ширина стрічки вибирається з умови $B \geq (1.3 \times a_{\text{max}})$, де a_{max} - максимальна ширина шматка $a_{\text{max}}=300$ мм.

$$B \geq (1.3 \times a_{\text{max}}) = 1.3 \times 300 = 390 \text{ мм}$$

Згідно ГОСТ 101-54 приймаємо ширину стрічки $B=400$ мм.

Приймаємо привід конвеєра з одним привідним барабаном, кут обхвату якого $\alpha = 180^\circ$ Для виконання тягового розрахунку стрічкового конвеєра, необхідно визначити лінійні навантаження [9,10]:

Від вантажу, що транспортується:

$$q_g = \frac{Q \times g}{3600 \times V} = \frac{1890 \times 9.81}{3600 \times 1.25} = 4.12 \text{ Н / м}$$

Від стрічки:

$$q_c = \rho \times B \times \delta \times g$$

де $B=0,40$ м – ширина стрічки в метрах; δ - товщина стрічки; $\delta = 0,039$ м;

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ρ - питома маса стрічки із тканинних ременів типу В , $\rho = 1150 \text{ кг/м}^3$

$$q_c = 1150 \times 0.4 \times 0.0039 \times 9.81 = 23 \text{ Н / м}$$

Від ваги частин роликів, що обертаються:

робочої гілки:

$$q' = \frac{G_p}{l_n} \times g;$$

порожньої гілки:

$$q'' = \frac{G_p}{l_n} \times g;$$

де G_p - маса частин роликів, що обертаються, для підтримки робочої і холостої віток, із таблиць приймаємо $G_p = 4 \text{ кг}$;

l_n - відстань між роликів на навантаженій ділянці транспортера приймаємо з конструктивних міркувань $l_n = 0,63 \text{ м}$;

l_n - відстань між роликів на порожній ділянці транспортера приймаємо із залежності $l_n = (2...3)l_n = 3 \times 0,63 = 1,89 \text{ м}$; Оскільки l_n практично рівний загальній довжині транспортера то встановлювати роликів на не завантаженій вітці транспортера немає сенсу.

Тоді

$$q' = \frac{G_p}{l_n} \times g = \frac{4}{0,63} \times 9,81 = 62,28 \text{ Н / м};$$

$$q'' = 0;$$

Діаметр роликів приймаємо в залежності від ширини стрічки і умов роботи транспортера, в нашому випадку $d_p = 0,063 \text{ м}$

Визначення опорів на ділянках конвеєра і визначення натягів стрічки в характерних точках тягового контуру.

Розрахунок провидимо шляхом обходу по контуру, починаючи з точки збігання стрічки з привідного барабана.

$$\text{Приймаємо: } S_1 = S_{36};$$

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Натяг в точці 2:

$$S_2 = S_1 + W_{1-2} = S_1 + (q_c + q')\omega \cos \beta l_{1-2} + (q_c + q') \sin \beta l_{1-2};$$

де W - опір переміщенню стрічки і вантажу на ділянці яка розглядається;

ω - коефіцієнт опору руху стрічки, що залежить від типу підшипника, мастила, ущільнення, запиленості приміщення;

В нашому випадку: $\omega = 0.022$;

$$S_2 = S_1 + (23 + 62.28) \times 0.022 \times \cos 7^\circ \times 1.895 + \\ + (23 + 62.28) \times \sin 7^\circ \times 1.895 = S_1 + 20.7;$$

Натяг в точці 3:

$$S_3 = \kappa \times S_2;$$

де κ – коефіцієнт, що враховує опори в стрічці і в барабані при обгинанні його стрічкою. В нашому випадку $\kappa = 1,03$;

$$S_3 = \kappa \times S_2 = 1,03(S_1 + 20.7) = 1.03S_1 + 21.3;$$

Натяг в точці 4:

$$S_4 = S_3 + W_{3-4} = 1.03S_1 + 21.3 + q_c \omega \cos \beta l_{3-4} - q_c \sin \beta l_{3-4};$$

$$S_4 = 1.03S_1 + 21.3 + 23 \times 0.02 \cos 7^\circ \times 1.895 - 23 \sin 7^\circ \times 1.895 = \\ = 1.03S_1 + 16.85;$$

Розв'яжемо систему рівнянь для граничного стану, при якому відсутнє ковзання барабана відносно стрічки.

$$\begin{cases} S_4 = 1.03S_1 + 16.85 \\ S_4 = S_1 e^{fa} \end{cases}$$

де e – натуральний логарифм, $e = 2,72$;

f – коефіцієнт тертя стрічки по барабану;

Для наших умов приймаємо барабан сталевий без футеровки з кутом обхвату 180° . В цьому випадку $f = 0,195$.

Тоді:

$$\begin{cases} S_4 = 1.03S_1 + 16.85 \\ S_4 = S_1 e^{fa} = S_1 2.27^{0.195 \times 4.19} = 1.94S_1 \end{cases}$$

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$1.03S_1 + 16.85 = 1.94S_1;$$

$$S_1 = \frac{16.85}{1.03 + 1.94} = 5.67 H;$$

Визначимо числові значення натягів стрічки:

$$S_1 = 5.67 H;$$

$$S_2 = S_1 + 20.7 = 5.67 + 20.7 = 25.74 H;$$

$$S_3 = 1.03S_1 + 21.3 = 1.03 \times 5.67 + 21.3 = 27.14 H;$$

$$S_4 = 1.03S_1 + 16.85 = 1.03 \times 5.67 + 16.85 = 22.42 H;$$

Мінімальний натяг стрічки необхідно перевірити на провисання між ролюкоопорами на завантаженій гілці.

$$S_{\min} \geq (q_n + q_c)l_n = 85,74 H$$

Оскільки $S_{\min} = S_2 \leq 85.74$ то умова не виконується і натяг стрічки необхідно збільшити на $\Delta S = 85.74 - 25.74 = 60 H$

$$S_1 = 5.67 + \Delta S = 5.6 + 60 = 65.6 H;$$

$$S_2 = S_1 + 20.7 = 65.6 + 20.7 = 86.1 H;$$

$$S_3 = 1.03S_1 + 21.3 = 1.03 \times 65.6 + 21.3 = 88.86 H;$$

$$S_4 = 1.03S_1 + 16.85 = 1.03 \times 65.6 + 16.85 = 84.41 H;$$

За відкоректованими значеннями будуюмо діаграму натягів стрічки на ділянках. (Рисунок 2.4)

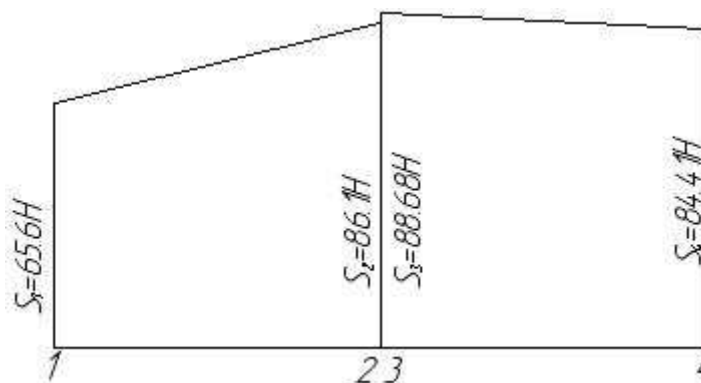


Рисунок 2.3 – Діаграма натягів в стрічі.

Тягове зусилля:

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$W_0 = S_3 - S_1 = 88.68 - 65.6 = 23.08 H;$$

Потужність приводу:

$$N = k_3 \frac{W_0 V}{102 g \eta_n};$$

де $\eta_n = 0,5$ - ККД приводу; $k_3 = 1,1 \dots 1,2$ – коефіцієнт запасу потужності;

$$N = 1,2 \frac{23,08 \times 1,25}{102 \times 9,81 \times 0,95} = 36 Bm;$$

Вибір стрічки конвеєра. Оскільки довжина стрічки відносно не велика і навантаження при яких працюватиме стрічка є малими то приймаємо стрічку типу В яку виготовляють без резинових прошарувань між тканинними прокладками. Для прокладок використовують бавовняну тканину. Використовують даний тип стрічок при роботі з невеликими навантаженнями і при швидкості до 1,5 м/с. Стрічка сприймає максимальні напруження $S_{\max} = 88.86 H$; запас міцності $m = 9$;

Визначимо число основних прокладок стрічки:

$$i = \frac{S_{\max} m}{\delta_p B};$$

де $\delta_p = 610 H / см$ - ширини прокладки – розривна міцність 1 см ширини прокладки.

$$i = \frac{88,86 \times 9}{610 \times 40} = 0,32;$$

Оскільки раніше вибране число прокладок $i = 3$; є мінімально можливе то залишаємо стрічку із вибраним числом прокладок. Проводити перерахунок конвеєра не потрібно.

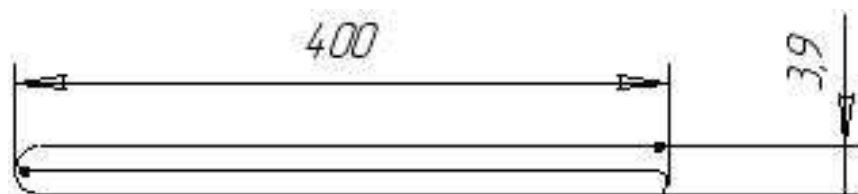


Рисунок 2.4 – Конструкція тканинної стрічки типу В.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Діаметр привідного барабана визначаємо із залежності:

$$D_n = (30.....120)i = 90....360\text{мм};$$

Для стрічки шириною 400 мм із ГОСТ 22644-77 приймаємо діаметр привідного барабана $D_n = 120\text{мм}$.

Перевіряємо прийнятий діаметр привідного барабана за допустимим тиском, між стрічкою і барабаном.

$$P = \frac{2S_8}{D_n B} \leq [p];$$

Допустимий тиск рівний $[p] = 0,3H / \text{мм}^2$; тоді:

$$P = \frac{2 \times 83,68}{120 \times 400} = 0,003H / \text{мм}^2 \leq 0,3H / \text{мм}^2;$$

Умова виконується, значить барабан підібрано вірно.

Діаметр натяжного барабана приймаємо рівний натяжному, тобто $D_n = D_n = 120\text{мм}$;

Довжина барабана:

$$L_6 = B + 2m = 400 + 2 \times 40 = 480\text{мм};$$

де $m = 40....70$ – запас довжини барабана із врахуванням можливого сходження стрічки.

Частота обертання привідного барабана:

$$n_6 = \frac{60V}{\pi \times D_6} = \frac{60 \times 1,25}{3,14 \times 0,12} = 185 \text{об} / \text{хв};$$

Знайдемо параметри зірочки на привідному валу, якщо відомо, що ведучий вал обертається із швидкістю $W = 25.97 \text{ рад/с}$ і встановлена на ньому зірочка має: $Z = 16$; $m = 12.7$.

Знайдемо необхідне передаточне відношення:

$$i = \frac{185}{248} = 0.74;$$

Число зубів ведучої зірочки:

$$Z = \frac{16}{0.74} = 22;$$

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення ходу натягача і вибір його типу:

Витягування навантаженої гілки стрічки

$$\Delta L_H = \frac{\varepsilon}{S_p \times 100} \times \frac{S_1 + S_2}{2} L_6;$$

Витягування порожньої гілки стрічки

$$\Delta L_n = \frac{\varepsilon}{S_p \times 100} \times \frac{S_3 + S_4}{2} L_6;$$

де $S_p = \sigma_p iBg = 61 \times 3 \times 400 \times 9.81 = 71809 H$; - розривна міцність всієї стрічки; $\varepsilon = 5\%$; - відносне видовження стрічки.

$$\Delta L_H = \frac{5}{71809 \times 100} \times \frac{65.6 + 86.1}{2} \times 1895 = 0,11 м;$$

$$\Delta L_n = \frac{5}{71809 \times 100} \times \frac{88,68 + 84,41}{2} \times 1895 = 0,1 м;$$

Хід натягача:

$$\Delta L_{нат} = \frac{\Delta L_H + \Delta L_n}{2} + l_m = \frac{0,11 + 0,1}{2} + 0,3 = 0,405 м;$$

Вибираємо гвинтовий натягач. Гвинт виконуємо із сталі 45 з допустимим напруженням на зрізі $[\tau_s] = 100 H / мм^2$ І межею текучості $[\sigma_m] = 320 H / мм^2$. Різьба М12.

Гайку виготовляємо із бронзи Бр. АЖ9-4 допустимим напруженням на зрізі $[\tau_s] = 30 H / мм^2$, напруженням на розрив $[\sigma_p] = 48 H / мм^2$. І на зминання $[\sigma_{зм}] = 60 H / мм^2$.

2.5. Розрахунок закатуючого органу

В якості закатуючого органу ми приймаємо закатуючу дошку ширина якої рівна ширині несучого транспортера, інші параметри дошки ми визначимо в подальших розрахунках.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо швидкість переміщення оброблюваних тістових заготовок під закатуючою дошкою:

$$V_3 = \frac{V_H}{2} \times \varepsilon;$$

де $V_H = 1,25 \text{ м/с}$, - швидкість несучого транспортера;

$\varepsilon = 0,8$ - коефіцієнт проковзування;

$$V_3 = \frac{1,25}{2} \times 0,8 = 0,5 \text{ м/с};$$

Швидкість деформації тістової заготовки:

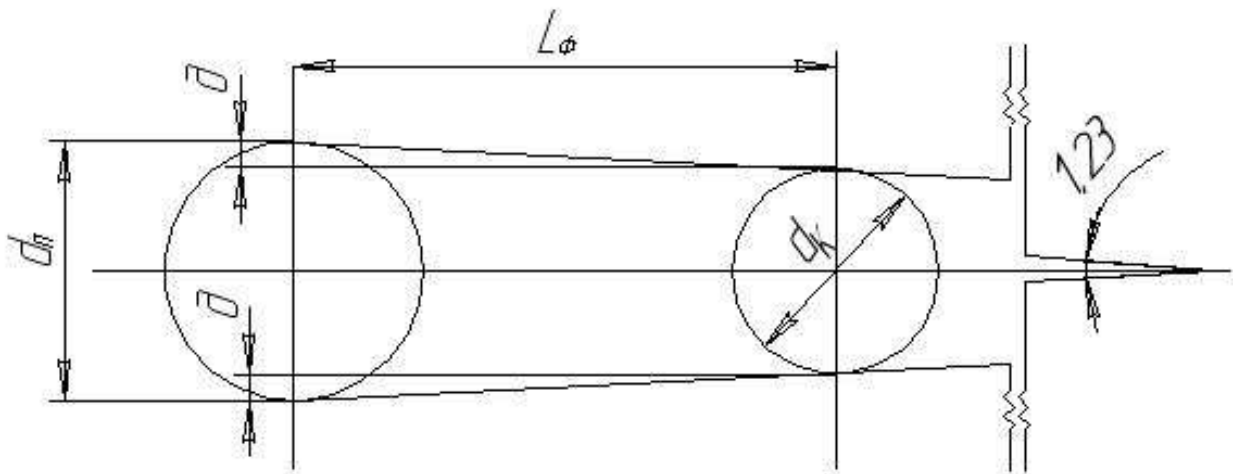


Рисунок 2.5 - Схема деформації тістової заготовки

$$V_o = (V_H + V_\phi) \times \sin \frac{\alpha}{2};$$

де $V_\phi = 0$ - швидкість формуючого органу;

$\alpha = 1,23^\circ$ - кут нахилу закатуючої доски до несучого транспортера;

$$V_o = 1,25 \times \sin \frac{1,23}{2} = 0,028 \text{ м/с};$$

Розрахунок довжини закатуючої доски.

Для повного закатування тіста вимагається, щоб шматок за період закатування зробив K обертів. Практично встановлено, що необхідна форма шматка виходить при $K = 6 - 8$ обертів.

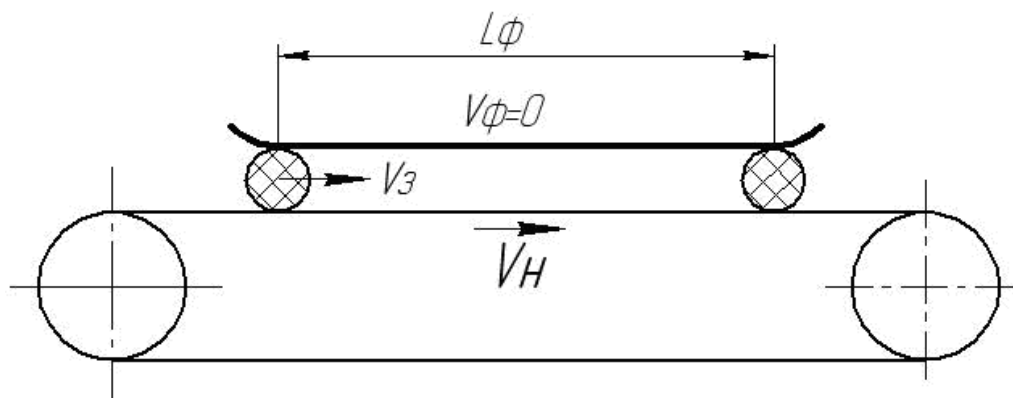


Рисунок 2.6 – Визначення зони закатування тістової заготовки

Довжина дошки рівна:

$$L_{\phi} = K \times \pi \times d;$$

де $d=34\text{мм}$ – середній діаметр тістової заготовки

$$L_{\phi} = 7 \times 3.14 \times 34 = 745\text{мм};$$

3. Технологічна частина

3.1. Заходи з монтажу тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»

3.1.1 Вибір такелажного оснащення та схеми монтажу тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»

Під монтажем розуміють комплекс підготовчих і виконавчих операцій, що охоплюють розконсервування обладнання, його вузлове складання, встановлення на фундамент за необхідності, підключення до інженерних комунікацій та проведення випробувань для перевірки працездатності.

Монтаж, налагодження, технічне обслуговування та ремонт тістозакатувальної машини виконуються суворо відповідно до технічного опису та інструкції з експлуатації, що додаються до обладнання [14].

Тістозакатувальна машина встановлюється таким чином, щоб із усіх боків навколо неї зберігався вільний простір шириною не менше 1 м, а з фронтальної сторони — не менше 1,5 м, що забезпечує безпечний доступ персоналу під час роботи та обслуговування.

В упакованому та законсервованому вигляді тістозакатувальна машина може транспортуватися будь-яким видом транспорту відповідно до чинних «Правил перевезення вантажів». На відстані до 300 км допускається перевезення автотранспортом без пакування за умови жорсткого кріплення машини на дерев'яній основі, що виключає її переміщення під час руху.

Упакована тістозакатувальна машина може зберігатися як у закритих складських приміщеннях, так і на відкритих майданчиках під навісом. Машина без пакування підлягає зберіганню виключно у приміщеннях категорії 4, де забезпечуються необхідні кліматичні умови.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бударний В.В.			3. Технологічна частина			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Кравець О.І.								43	
Реценз.								гр. МОЗ-41			
Н. Контр.		Кравець О.І.									
Затверд.		Пилипець О.М.									

Під час завантажувально-розвантажувальних робіт допускається прикладання зусиль з боку вантажопідйомних механізмів до нижньої площини каркаса машини марки «Восход ТЗ-4М». У разі роботи з упакованою машиною слід обов'язково керуватися маркуванням місць стропування, нанесеним на пакування.

Переміщення тістозакатувальної машини «Восход ТЗ-4М» до місця встановлення здійснюється механізованим способом — автотранспортом або на спеціальних санях. Для транспортування в межах виробничого цеху застосовують спеціальні візки вантажопідйомністю від 0,5 до 3 т з прогумованими колесами, що запобігають пошкодженню підлоги. Залежно від навантаження візки переміщують вручну або за допомогою електрокара. Доставку агрегату від складу до монтажної площадки здійснюють автотранспортом на салазках, а для зниження сили тертя під час переміщення застосовують котки (рисунок 3.1).

Оскільки маса тістозакатувальної машини є відносно невеликою і становить 350 кг, її встановлення на фундамент здійснюється за допомогою блока. Схему монтажу наведено на рисунку 3.2. Машину 2 з'єднують з гаком тельфера 1 за допомогою канатної двогілкової стропи 3 з двома гаками. Для цього випадку підібрано стропу УСК–1,35–1 вантажопідйомністю 1,35 т та розрахунковим розривним зусиллям 85 кН. Після підйому та опускання машину встановлюють на стояки, після чого виконують вивірку її положення на фундаменті. Контрольні поверхні машини повинні перебувати у суворо горизонтальному положенні, що є обов'язковою умовою правильної подальшої роботи обладнання.

3.1.2 Вибір методів вивірки тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» на фундаменті.

Кожна машина яка розташована і працює в промисловому приміщенні повинна бути встановлена в певному положенні і займати чітко визначене місце.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для цього обладнання прив'язують до найближчих капітальних стін або колон. При цьому відлік координат проводять, від головних монтажних осей обладнання. Головними монтажними осями називають дві взаємно перпендикулярні осі, які проходять через характерні точки основних деталей машини.

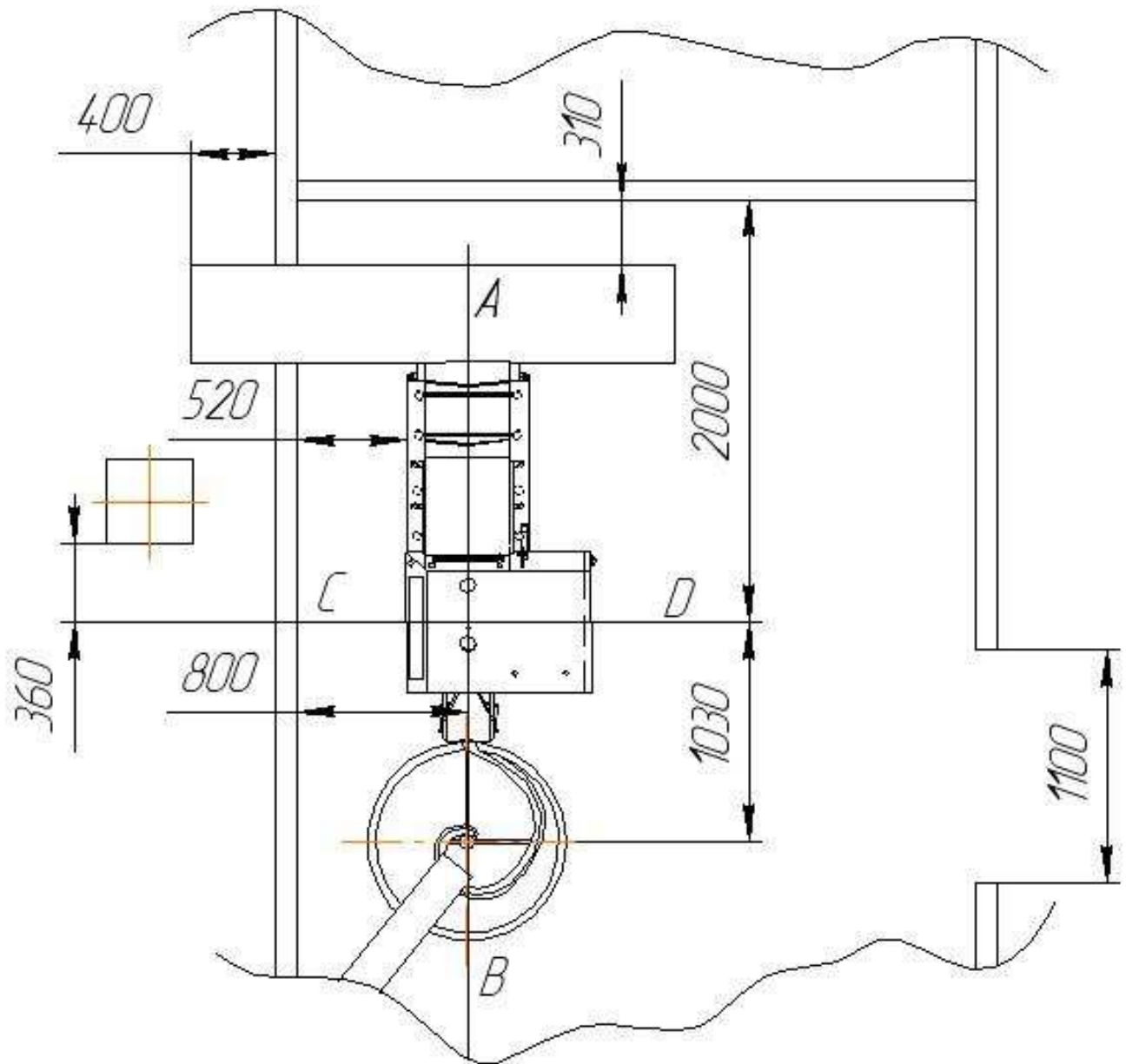


Рисунок 3.1 – Розмітка головних монтажних осей машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М» і їх прив'язка до інших об'єктів в хлібобулочному цеху.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Для машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М» головними монтажними осями: вісь АВ, що проходить одночасно через осі подаючого і несучого транспортерів; а також вісь CD, яка проходить через осі електродвигуна і розкатуючи валків.

Координати прив'язок обладнання вказують на плані будівлі із зображенням на ньому машини тістозакатувальної і інших машин і апаратів (рис. 3.1).

Машину тістозакатувальну «Восход ТЗ-4М» в плані прив'язуємо наступними основними способами:

від стіни і колони до головних монтажних осей машини АВ і CD;

між головними монтажними осями АВ і CD машини та іншим обладнанням наявним в цеху;

Також показуємо прив'язку повітропроводів до головних монтажних осей машини тістозакатувальної, а також до стін приміщення, які безпосередньо зв'язують машину з іншим обладнанням.

Розбивка монтажних осей. Розбивкою називається перенесення головних монтажних осей обладнання з креслення на дійсний об'єкт, тобто на площу виробничого приміщення, де буде проводитись монтаж машини тістозакатувальної. За початкову базу при розбивці приймають головні осі будівлі, які повинні бути взаємно паралельними і перпендикулярними.

При виконанні розбивки використовують стальну рулетку, кутник, відвіси, шнури, гідростатичний рівень і інші інструменти. В процесі розбивки згідно креслення проміряють рулеткою відстані, рівні привязочним координатам, і наносять крейдою на підлогу окремі точки цих координат. Потім через відмічені точки, користуючись шнуром, натертим крейдою, відбивають пряму лінію. Для цього натертий крейдою шнур туго натягують на підлозі між відміченими точками, міцно притискують шнур в двох точках, відтягують його вгору за середину і різко відпускають. На підлозі залишається слід – пряма крейдяна лінія.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення точнішого взаємного розташування декількох одиниць обладнання, їх головні монтажні осі переносять на натуру шляхом натягнення струн, тобто контрольних реальних монтажних осей. В даному випадку провішують дві осі-струни: АВ– вісь транспортерів машини і CD – вісь валків розкатуючих. Осі АВ і CD повинні бути перпендикулярними між собою.

Струни є сталевим дротом діаметром 0,5 мм, підвішеним на висоті не менше 2 м, тобто вище за людський зріст. Один кінець струни закріплюють нерухомо, а до іншого кінця кріплять вантаж масою близько 5 кг. Для кріплення струн в стіни закладають будівельні скоби, а до колон кріплять хомути. Точність при розбивці контрольних монтажних осей складає ± 5 мм на 10 м довжини осі. Натягнуті струни повинні лежати в одній горизонтальній площині.

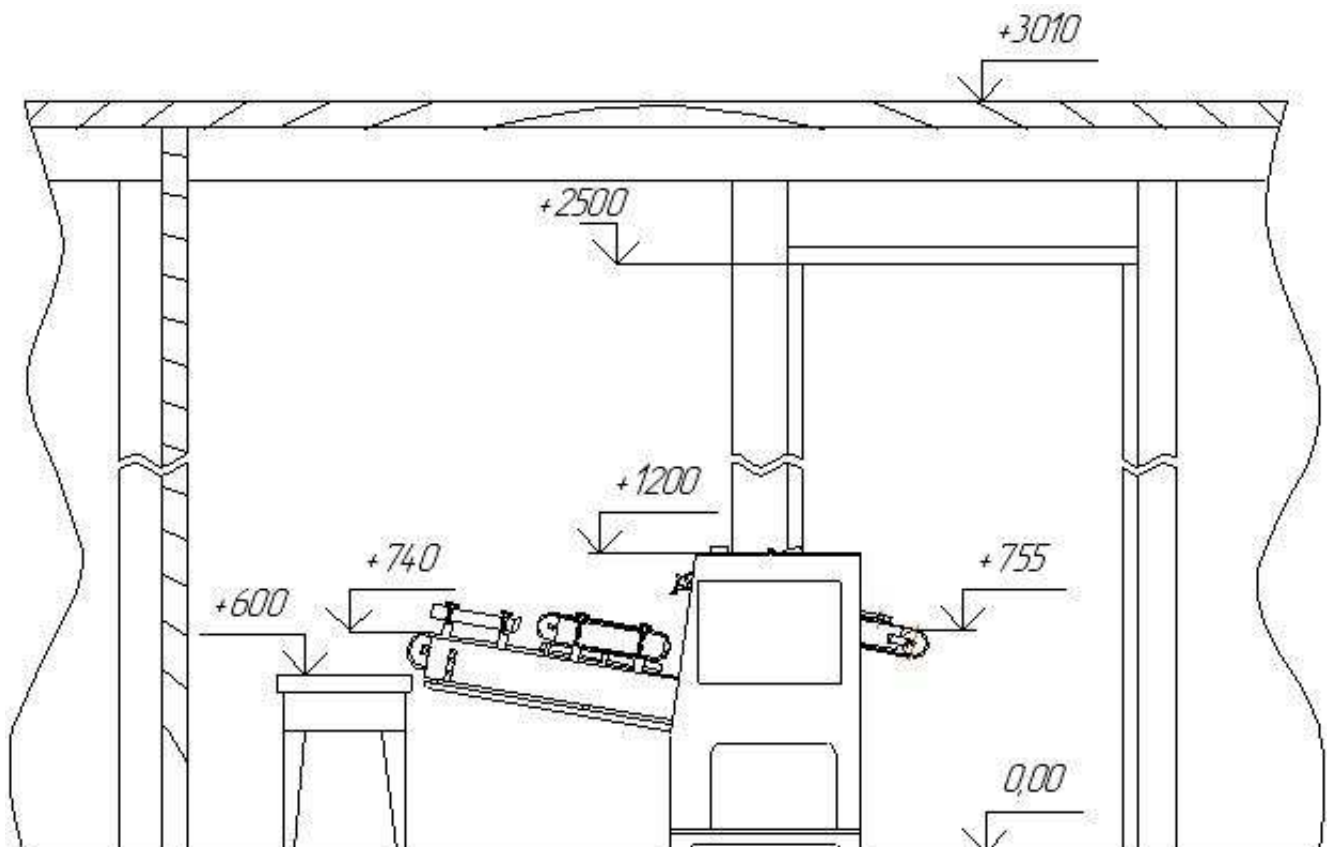


Рисунок 3.2 – Нанесення висотних відміток на місці монтажу машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М».

Перпендикулярність струн вивіряють за допомогою кутника або Т-подібного шаблону з нанесеними на ньому двома взаємно перпендикулярними

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

лініями і відвісів, опущених із струн на ці лінії. Після вивіряння струн монтажні осі переносять на підлогу за допомогою відбиття шнуром, натертим крейдою.

Нанесення висотних відміток. При монтажі машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М», яку встановлюють на підлогу цеху, крім площинної - в плані, проводять просторову розмітку, при якій виносять на натуру висотні відмітки (рис. 3.2). Початковою точкою для відліку служить нульова відмітка будівлі, яка позначається висотним будівельним репером. Верхня опукла поверхня репера служить початком відліку, тобто нульовою відміткою, для всіх висотних відміток: вгору - позитивних, із знаком (+), вниз - негативних (-). Репер встановлюють на першому поверсі будівлі. Висотні відмітки наносять за допомогою гідростатичного рівня. При цьому трубку встановлюють біля репера, сумістивши меніск рідини в трубці з його вершиною, а другу трубку розміщують поряд з місцем, куди необхідно перенести відмітку, і проводять відлік.

При монтажі та технічному обслуговуванні тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» застосовуються матеріали та інструменти, до яких відносяться: рулетка, нівелір, домкрат, рівень, римболти, слюсарно-монтажні інструменти. Оскільки пакувальний комплекс встановлюється безпосередньо на фундаменті, то вибираємо відповідний інструмент.

3.2. Розробка технології ремонту тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»

3.2.1 Характерні причини виходу з ладу тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»

Проаналізувавши принцип роботи основних вузлів і машини в цілому, можна відзначити основні недоліки та неполадки, причини їх виникнення, та методи усунення (табл. 3.1.).

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – Перелік характерних причини виходу з ладу тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» і рекомендацій з їх усунення.

№ п/п	Несправність	Ймовірна причина виходу з ладу	Метод усунення
1	Заготовка виходить неправильної форми.	Заготовка не центрується. Частинки тіста прилипають до решітки. Направляючі під закатуючим транспортером встановлені не симетрично. Перекошена формуюча дошка.	Налаштувати центрувальний пристрій. Очистити решітку від тіста. Симетрично налаштувати направляючі. Усунути перекіс формуючої дошки.
2	Заготовки при формуванні здвоюються	Нерівномірне поступання заготовок в машину. Недостатня відстань між решіткою і закатуючим транспортером.	Відрегулювати поступання заготовок в машину. Збільшити відстань між решіткою і закатуючим транспортером.
3	Тісто прилипає до валків.	Недостатня відстань між валками однієї пари.	Збільшити відстань між валками.
4	Стрічка транспортера сповзає в один бік.	Натяжний барабан перекошений. Неправильно зшита стрічка.	Відрегулювати положення натяжного барабана. Перешити стрічку.
5	Обертові частини обертаються з додатковим опором, або при їх обертанні присутній сторонній шум.	Вийшли з ладу підшипники. Перегрів підшипника через недостатнє змащування.	Замінити підшипники на справні, або відремонтувати їх. Змастити підшипники.

Данні неполадки можуть викликати порушення нормальної роботи тістозакатувальної машини і є причиною простою, передчасного зносу деталей і механізмів, а також погіршення якості одержуваної продукції..

3.2.2. Технічне обслуговування. розробка графіка ППР тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»

Залежно від ступеня пошкодження та зносу деталей, а також трудомісткості відновлювальних робіт розрізняють три основні види ремонту: поточний, середній і капітальний.

Поточний ремонт здійснюється в процесі експлуатації тістозакатувальної машини з метою гарантованого забезпечення її постійної працездатності. У ході поточного ремонту розбирають і збирають окремі складальні одиниці машини — зокрема розкатувальні валки та транспортери, — у яких виявлено несправності; оглядають, ремонтують або замінюють деталі, що швидко зношуються (підшипники), а також робочі органи; регулюють натяг паса клинопасової передачі і стрічок конвеєрів; проводять змащування підшипників та інших вузлів машини.

Поточний ремонт забезпечує нормальну експлуатацію тістозакатувальної машини аж до чергового планового ремонту. Його виконують силами обслуговуючого персоналу і ремонтних служб безпосередньо на місці встановлення машини — регулярно за затвердженим графіком під час планових зупинок машини або всієї технологічної лінії.

Середній ремонт передбачає повне розбирання машини з демонтажем усіх вузлів та заміною зношених деталей і складальних одиниць з метою відновлення вихідних технічних характеристик обладнання.

Капітальний ремонт проводиться для повного або близького до повного відновлення ресурсу тістозакатувальної машини із заміною чи відновленням, а також регулюванням будь-яких її частин. При капітальному ремонті машину повністю розбирають, замінюють або ремонтують складальні одиниці і деталі,

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

після чого збирають, регулюють і випробовують. Капітальний ремонт виконують без знімання машини з робочого місця, при цьому він охоплює також увесь обсяг робіт, що належать до поточного ремонту. Оскільки хлібопекарські підприємства працюють у безперервному режимі протягом року, капітальний ремонт тістозакатувальної машини проводять під час річних зупинок лінії.

Організація ремонтних робіт. На хлібопекарських підприємствах застосовують три системи організації ремонту. Децентралізований ремонт полягає в тому, що всі види робіт виконуються ремонтними бригадами підприємства разом з обслуговуючим персоналом безпосередньо на місці: машину розбирають, деталі та складальні одиниці ремонтують і повертають на місце. Виявлені дефекти усувають у ремонтній майстерні або замінюють зношені деталі запасними. Централізований ремонт здійснюють спеціалізовані ремонтні підрозділи вузловим і агрегатним методами на індустріальній основі, а багато деталей відновлюють в умовах потокового виробництва. Ця система є найпрогресивнішою і набуває дедалі ширшого розповсюдження. Змішаний ремонт виконують спільно силами підприємства та спеціалізованих ремонтно-монтажних організацій; центральні ремонтні майстерні або ремонтно-монтажні заводи відновлюють деталі й складальні одиниці. Таку систему зазвичай застосовують на великих підприємствах-комбінатах із значною кількістю виробничих цехів.

На хлібозаводі найчастіше застосовують децентралізовану систему організації ремонту. Відповідальність за організацію та проведення планово-попереджувального ремонту покладається на головного інженера і головного механіка.

Структура ремонтних циклів тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» має наступний вигляд:

K-O-O-T-O-O-C-O-O-T-O-O-C-O-O-T-O-O-C-O-O-T-O-O-K

Тривалість міжремонтних періодів для тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М» становить: до капітального ремонту (K) — 24 міс., до середнього (C) — 6 міс., до поточного (T) — 3 міс., до технічного огляду (O) — 1

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міс. Категорія ремонтної складності машини дорівнює 1,0. Нормативні витрати часу на проведення ремонтних робіт складають (люд.-год): $K = 35,0$, $C = 21,0$, $T = 7,0$.

Трудовітність робіт з ремонту та технічного огляду механічної частини обладнання визначається за формулою:

$$T_{м.ч} = k \cdot R_m = 1,0 \cdot 1,0 = 1,0 \text{ люд.-год},$$

де k — коефіцієнт, що відповідає виду ремонту тістозакатувальної машини (люд.-год); R_m — категорія складності ремонту механічної частини машини.

Загальна трудовітність ремонтних робіт розраховується за дворічний період. Значення коефіцієнта k для різних видів ремонту становить: $ТО = 1$, $T = 7,0$, $C = 21$, $K = 35$ люд.-год. За цей період виконуються: шістнадцять технічних оглядів, чотири поточних, чотири середніх і один капітальний ремонт. Сумарна трудовітність розраховується таким чином:

$$16 \cdot 1 + 4 \cdot 7 + 4 \cdot 21 + 1 \cdot 35 = 163 \text{ люд.-год}.$$

Отримане значення розподіляється за видами робіт:

$$\text{слюсарні роботи: } 163 \cdot 0,72 = 45,36 \text{ люд.-год};$$

$$\text{верстатні роботи: } 163 \cdot 0,2 = 32,6 \text{ люд.-год};$$

$$\text{інші роботи: } 163 \cdot 0,08 = 13,04 \text{ люд.-год}.$$

Всі значення заносимо в графі графіка ППР.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 Графік планово-попереджувального ремонту тістзакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»

«Затверджую» _____

№ П/П	Обладнання	Тип, марка	Інвентарний номер	Час вводу в експлуатацію	Останній ремонт в попередньому році		Строк служби чи напрацювання з часу останнього ремонту		Тривалість			План і виконання
					Вид	Міс	Ремонт	ТО	Ремонтного циклу	Ремонтами	Періодів ТО	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Тістозакатувальна машина	«Восход ТЗ-4М»	1	2025					12/4200	3/1050	1/350	Строк служби, міс/год Планові Очікування План Виконання

Напрацювання і види ремонтів і ТО по місяцях і їх трудомісткість												Загальна трудомісткість робіт			
Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього	Слюсарні	Верстатні	Інші
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	163	45,36	32,6	13,04
К/35	О/1	О/1	Т/7	О/1	О/1	С/1	О/1	О/1	Т/7	О/1	О/1				

3.2.3. Розробка технологічної документації на проведення ремонту

Загальне керівництво експлуатацією та ремонтом технологічного обладнання, технологічних споруд, інженерних комунікацій і металоконструкцій покладається на службу головного механіка, якій безпосередньо підпорядковується ремонтно-механічний цех підприємства. Саме ця служба несе відповідальність за планування, організацію та своєчасне виконання всіх видів ремонтних робіт.

У процесі проведення ремонтних робіт здійснюється розбирання вузла, деталі якого потребують відновлення або заміни. Для забезпечення належної організації цього процесу розробляється відповідна технічна документація — зокрема, схема розбирання вузла (лист 6 графічної частини) та карта розбирання, яка фіксує послідовність виконання операцій і технічні вимоги до кожного етапу.

Розбирання вузла виконується у чітко визначеній технологічній послідовності, тоді як його складання здійснюється у зворотному порядку. При цьому до процесу складання висуваються конкретні технічні вимоги, дотримання яких є обов'язковою умовою відновлення працездатності обладнання та забезпечення його надійної подальшої експлуатації.

Таблиця 3.3.– Порядок розбирання вузла валків розкатуючих машини тістозакатувальної «Восход ТЗ-4М».

№ п/п	Операція і переходи	Інструмент, приспособлення, матеріал	Технічні вимоги на складання	Профіль робітника, розряд робітника	Норма часу (хв)
1	2	3	4	5	6
1.	Зняти шестерню 15 з валу 23	Зйомник		Слюсар, II розряд	1

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Продовження таблиці 3.3.

1	2	3	4	5	6
2.	Відкрутити гвинти 13 4шт.	Викрутка		-//-	3
3.	Зняти кришку підшипника 16	Молоток		-//-	0,5
4.	Відкрутити болт 31	Ключ гайковий		-//-	1
5.	Зняти валок розкатуючий 30	Молоток		-//-	0,5
6.	Відкрутити гвинт 28	Викрутка	Відкручува-ти не повністю	-//-	0,5
7.	Відкрутити гайку регулювальну 27 з валу 23	Ключ гайковий		-//-	1
8.	Відкрутити болт 21	Ключ гайковий		-//-	1
9.	Відкрутити болти 20, 4шт.	Ключ гайковий		-//-	3
10.	Зняти кришку підшипника 19	Молоток		-//-	0,5
11.	Зняти вал 23 з підшипником 18	Молоток		-//-	2,5
12.	Зняти підшипник 18 з валу 23	Молоток, лещата, виколотка,	Зняти без перекоосу	-//-	3,5
13.	Зняти зірочку 22 з валу 23			-//-	0,2

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 3.3.

1	2	3	4	5	6
14.	Відкрутити болти 24, 4шт.	Ключ гайковий		-//-	3
15.	Зняти кришку підшипника 25	Молоток		-//-	0,5
16.	Зняти підшипник 26 з корпусу 17	Молоток, оправка	Зняти без перекосу	-//-	2
17.	Зняти шестерню 11 з валу 7	Зйомник		-//-	1
18.	Відкрутити болт 21	Ключ гайковий		-//-	0,5
19.	Зняти валок розкатуєчий 2	Молоток		-//-	0,5
20.	Відкрутити гайку регулювальну 27 з валу 23	Ключ гайковий		-//-	1
21.	Зняти штопорні кільця 5 і 10	Викрутка, плоскогубці		-//-	3
22.	Зняти вал 23 з підшипником 18	Молоток		-//-	
23.	Зняти підшипник 6 з валу 7	Молоток, лещата, виколотка,	Зняти без перекосу	-//-	3,5
24.	Зняти підшипник 9 з корпусу 8	Молоток, оправка довга	Зняти без перекосу	-//-	3

Продовження таблиці 3.3.

1	2	3	4	5	6
25.	Відкрити болти 3; 4шт	Ключ гайковий		-//-	3
26.	Зняти кришку підшипника 34	Молоток		-//-	0,5
27.	Відкрити болт 35	Ключ гайковий		-//-	0,5
28.	Зняти шестерню 32 з осі 38			-//-	0,2
29.	Знімаємо вісь 38 з корпусу 17	Молоток, оправка		-//-	4

3.3. Розробка технологічного процесу виготовлення валка тісторозкатуючого

3.3.1. Технічні умови на виготовлення валка

Деталь (рисунк 3.3) належить до класу валів і характеризується наявністю циліндричних та плоских поверхонь, що визначає особливості її функціонування у складі вузла, а також вимоги до точності обробки та якості поверхонь [11-14].

Робочими поверхнями деталі, які безпосередньо беруть участь у передачі навантажень і забезпечують виконання основних функцій у вузлі, є поверхні 5, 8, 9, 14, 16, 19 та 22. Від якості їх обробки та дотримання встановлених допусків безпосередньо залежить надійність і довговічність роботи всього механізму.

Основні базові поверхні, за допомогою яких однозначно визначається положення деталі у вузлі під час складання та експлуатації, — це поверхні 5, 14, 22, 19 та 16. Вони слугують конструктивною основою для прив'язки решти елементів деталі та забезпечують її правильну орієнтацію відносно суміжних деталей вузла.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допоміжні базуючі поверхні 3, 6, 9, 17 та 23 використовуються для уточнення положення деталі під час механічної обробки або складання і виконують підпорядковану роль щодо основних базових поверхонь, доповнюючи систему базування та підвищуючи її точність.

Вільні поверхні 1, 4, 7, 11, 12, 13, 15, 18, 20, 21, 24, 25, 26 та 27 не виконують безпосередніх функціональних завдань, однак є конструктивно необхідними для формування замкнутого геометричного контуру деталі на робочому кресленні. Їх наявність обумовлена вимогами до повноти графічного опису форми деталі та забезпечення технологічності її виготовлення.

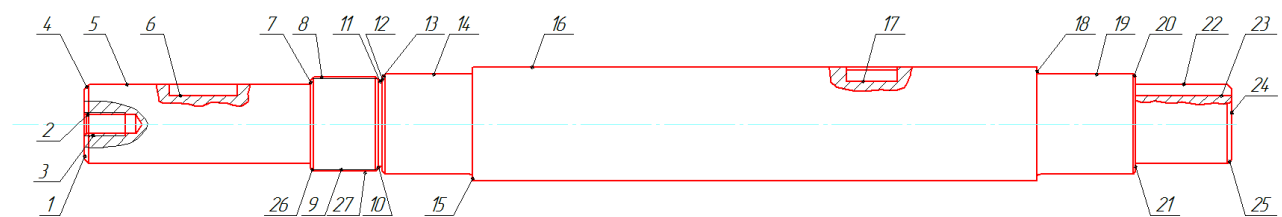


Рисунок 3.3 - Ескіз деталі з позначенням поверхонь.

Деталь виготовляється зі сталі марки 40Х згідно з ГОСТ 5632-72, яка належить до легованих конструкційних сталей і широко застосовується у машинобудуванні завдяки поєднанню високої міцності, задовільної пластичності та доброї оброблюваності різанням. Детальні відомості щодо хімічного складу та механічних властивостей даної марки сталі наведено відповідно в таблицях 3.4. і 3.5.

Таблиця 3.4. – Хімічний склад сталі 40Х ГОСТ 5632-72 в %.

C	Si	Mn	Ni	Cr	S	P	Ti
0,38-0,42	0,17-0,31	0,5-0,8	0,08	0,86-1,12	0,04	0,04	0,08

Таблиця 3.5. - Механічні властивості сталі 40Х

Межа міцності σ_B , МПа	Межа текучості, σ_T , МПа	Межа витривалості при згині, σ_{-1} , МПа	Твердість за Бриннелем, МПа	Відносне видовження, %
500-570	380-450	340-400	1680	21-23

Результати аналізу технічних умов на виготовлення деталі систематизовано та представлено у вигляді таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 — Аналіз технічних умов на виготовлення деталі.

Позначення поверхні	Технічна умова або вимога	Метод досягнення	Метод контролю
1, 15, 18, 24	Забезпечення точності по 14 квалітету	Чорнове точіння	Штангенциркуль
4, 7, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 25, 26, 27	Забезпечення точності по 14 квалітету	Чорнове точіння	Штангенциркуль, фаскомір
5, 8, 14, 16, 19, 20, 22	Забезпечення точності по 6-8 квалітету	Чорнове точіння; напівчистове точіння; шліфування чистове; шліфування тонке	Калібр-скоба
2, 3	Нарізати різь в торці валка	Свердління; нарізання різі мітчиком; зенкування	Калібр різевий
9	Нарізати різь	Нарізання різі різцем	Калібр різевий
6, 17, 23	Забезпечення точності по 9 квалітету	Фрезерування шпоночною фрезою	Калібр спеціальний

3.3.2. Вибір методу одержання заготовки

Вибір методу отримання заготовки для деталей машин визначається сукупністю факторів, зокрема функціональним призначенням та конструктивними особливостями деталі, маркою застосовуваного матеріалу, типом виробництва, а також економічною доцільністю обраного способу виготовлення. Правильний вибір методу отримання заготовки безпосередньо впливає на коефіцієнт використання матеріалу та собівартість готової деталі.

Для даної деталі в умовах одиничного типу виробництва заготовку може бути отримано двома способами — штампуванням або з прокату. Зважаючи на тип виробництва та конструктивні характеристики деталі, економічно обґрунтованим є використання прокату, що забезпечує необхідну точність і мінімальні витрати на підготовку виробництва.

Як заготовку для виготовлення даної деталі прийнято прокат за 14 квалітетом точності діаметром Ø42 мм і довжиною 410 мм, що відповідає вимогам до геометричних параметрів деталі з урахуванням припусків на механічну обробку.

Визначимо масу заготовки.

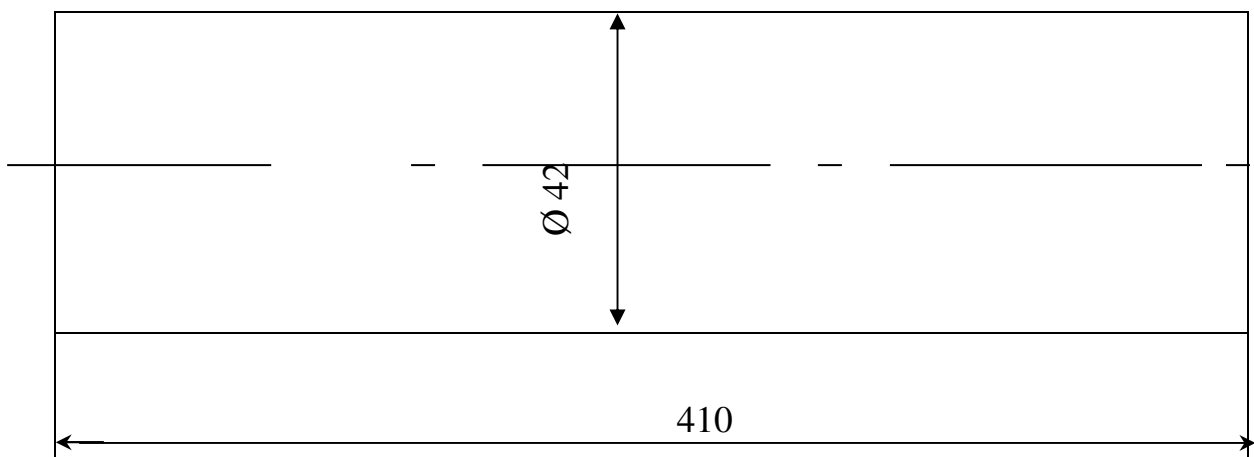


Рисунок 3.4. - Ескіз заготовки.

$$V_{\text{заг}} = \frac{\pi \times d^2}{4} \times H = 567,74 \text{ см}^3$$

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{\text{заг.}} = V_{\text{заг.}} \times \rho = 4,46 \text{ кг.}$$

$$m_{\text{дет.}} = 3,56 \text{ кг.}$$

Вартість одержання заготовки.

$$S_{\text{заг.}} = S \times m_{\text{заг.}} = 5 \times 4,46 = 22,3 \text{ грн.}$$

Для оцінки економічності обраного методу отримання заготовки та раціональності використання матеріалу визначимо коефіцієнт використання матеріалу, який являє собою відношення маси готової деталі до маси вихідної заготовки. Цей показник дозволяє кількісно оцінити частку матеріалу, що переходить у готовий виріб, і є одним із ключових критеріїв технологічності конструкції деталі:

$$K_{\text{в.м.}} = \frac{m_{\text{д}}}{m_{\text{з}}} = \frac{3,56}{4,46} = 0,80$$

3.3.3. Розрахунок припусків і між операційних розмірів

Розрахуємо припуск на поверхню $\varnothing 35h6$, для якої $Ra = 2,5$ [11-14] (таблиця 3.7).

На решту оброблюваних поверхонь валка припуски та допуски на механічну обробку визначаються відповідно до нормативних значень, регламентованих таблицями ГОСТ 7505–89. Отримані значення припусків і допусків систематизовано та внесено до таблиці 3.8., що забезпечує зручність їх використання у подальших технологічних розрахунках.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.8 – Зведена таблиця припусків і допусків на обробку валка.

Поверхня	Розмір, мм	Припуск, мм		Допуск мкм
		табличний	розрахунковий	
1	406,5	2,5	-	1950
2	Ø7,5	-		43
3	M8	0,4	-	29
4, 25	1,6x45°	2,0	-	65
5, 22	Ø28k6	1,6	-	13
6, 23	24x4	0,3	-	12
7, 10	80, 104	1,2	-	65
8	Ø33	1,1	-	120
9	M33	0,6	-	42
11	Ø30h8	1,5	-	39
12, 21	105,5, 34	1,2	-	65
13, 20, 26, 27	1x45°	1,1	-	72
14, 19	Ø35h6	1,6	1,483	16
15, 18	137,5, 69	1,5	-	100
16	Ø40h8	2,0	-	39
17	18x5	0,2	-	15
24	406,5	0,5	-	84

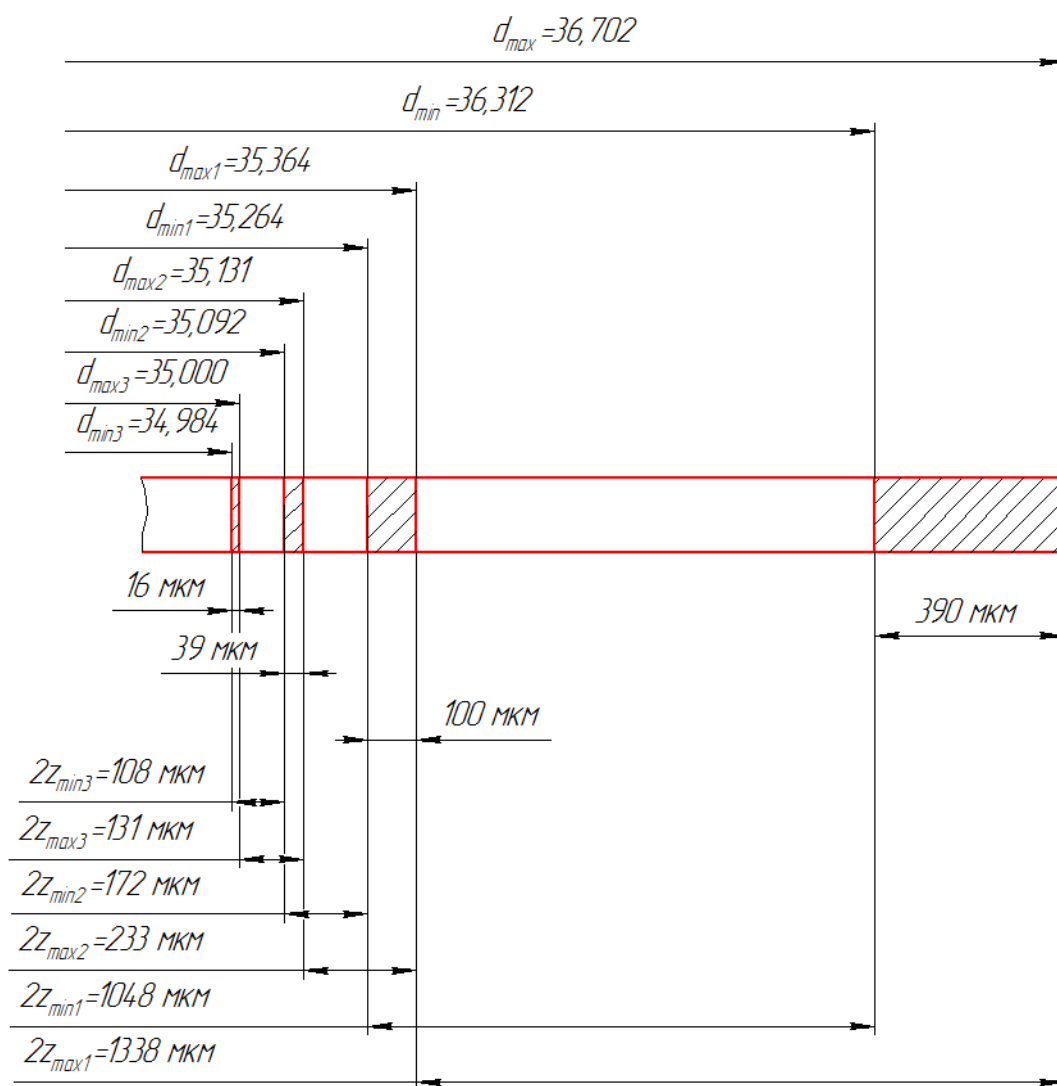


Рисунок 3.5 – Схема графічного розміщення припусків і допусків на поверхню $\varnothing 35$ h6.

3.3.4. Розробка технологічного маршруту механічної обробки

Послідовність технологічних операцій із зазначенням їх змісту, застосовуваного обладнання та інструменту представлено у вигляді таблиці 3.9

Таблиця 3.9 - Технологічний процес механічної обробки валка.

№- операції/ установ	Переходи	Оброблювані поверхні	Базові поверхні
1	2	3	4
005/А Токарно- гвинторізн а	1. Підрізати торець в розмір 409 2. Свердлити отвір Ø7,5 глибиною 18,3 3. Нарізати різь М8 глибиною 18 4. Точити поверхню Ø40 в розмір 269 5. Точити поверхню Ø35 в розмір 137,5 6. Точити поверхню Ø33 в розмір 104 7. Точити поверхню Ø28 в розмір 80 8. Точити канавку Ø30 шириною 1,5 9. Точити фаску 1×45° 10. Точити фаску 1×45° 11. Точити фаску 1,6×45° 12. Точити фаску 1×45° 13. Нарізати різь М33 в розмір 24	1 3 2 16 14, 15 8, 12 5, 7 10, 11, 12 13 27 4 26 9	Зовнішня поверхня заготовки
005/Б	14. Підрізати торець в розмір 406,5 15. Точити поверхню Ø35 в розмір 69 16. Точити поверхню Ø28 в розмір 34 17. Точити фаску 1×45° 18. Точити фаску 1,6×45°	24 19, 18 22, 21 20 25	Попереднь о оброблена 16

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4
010 Шпоночно фрезерна	1. Фрезерувати шпоночний паз 2. Фрезерувати паз 3. Фрезерувати шпоночний паз	6 17 23	Попереднь о оброблені 5; 16; 22
015/А Круглош- ліфувальна	1. Шліфувати поверхню Ø35h6 2. Шліфувати поверхню Ø28k6	14 5	Попереднь о оброблена 16
015/Б	3. Шліфувати поверхню Ø35h6 4. Шліфувати поверхню Ø28k6	19 22	Попереднь о оброблена 16

3.3.5. Вибір обладнання і його технічна характеристика. вибір інструменту

У відповідності до технологічного маршруту механічної обробки, габаритів деталі призначаємо металорізальне обладнання і заносимо в таблицю 3.10. [11-14]

Таблиця 3.10.- Металорізальне обладнання.

№ операцій	Назва операцій	Назва обладнання	Модель обладнання
005	Токарно-гвинторізна	Токарно-гвинторізний	16K20
010	Шпоночно фрезерна	Шпоночно-фрезерний	692М
015	Круглошліфувальна	Круглошліфувальний	3Б153Т

Вибір пристроїв.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.11 – Пристрої і приспособлення.

№ операції	Назва операції	Назва пристрою
005	Токарно-гвинторізна	Трьохкулачковий самоцентруючий патрон, рухомий люнет
010	Шпоночно-фрезерна	Лещата пневматичні
015	Круглошліфувальна	Трьохкулачковий самоцентруючий патрон

Вибираємо ріжучі інструменти для кожної операції технологічного процесу і записуємо в таблицю 3.12.

Таблиця 3.12 – Вибір ріжучих інструментів

№ операції	Назва операції	Ріжучий інструмент	Шифр
005	Токарно-гвинторізна	Різець прохідний упорний з $\varphi=90^\circ$ з твердосплавною пластиною T15K6 Різець прохідний з $\varphi=45^\circ$ з твердосплавною пластиною T15K6 Свердло спіральне з конічним хвостовиком $\varnothing 7,5$ Мітчик для метричної різі M8	2103-1057 T15K6 ГОСТ 18879-73 2112-1062 T15K6 ГОСТ 18983-73 $\varnothing 7,5$ ГОСТ 10903-77 M8-7H ГОСТ 3266-81
010	Шпоночно-фрезерна	Шпоночна фреза	$\varnothing 8$ ГОСТ 9140-78
015	Круглошліфувальна	Круг шліфувальний	ПП 250×80×4025 A23ПСН SKS 50м/с A1кл ГОСТ 2424-83

Вибираємо вимірні інструменти для кожної операції технологічного процесу і записуємо в таблицю 3.13.

Таблиця 3.13- Вимірний інструмент

№ операції	Назва операції	Вимірний інструмент	Шифр
005	Токарно-гвинторізна	Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1, Калібр-різевий	ГОСТ 166-88 МН 1746-66
010	Шпоночно-фрезерна	Шаблон	МН 1422-61
015	Круглошліфувальна	Комплект гладких граничних калібрів-скоб Ø28k6; Ø35h6	ГОСТ 16776-71 СТ СЭВ 145-75

3.3.6. Розрахунок і вибір режиму різання

Розрахунок режимів різання виконується для обробки поверхні Ø 35h6, як найбільш відповідальної з точки зору вимог до точності та якості обробки. Для решти операцій і переходів режими різання визначаються на основі нормативних даних відповідно до довідника [2], що забезпечує обґрунтований вибір технологічних параметрів для кожної оброблюваної поверхні. Зведені значення режимів різання для всіх інших поверхонь валка систематизовано та внесено до таблиці 3.14.

Таблиця 3.14.- Розрахунок режимів різання.

№ операції	Назва операції переходи	L мм	t мм	S мм/об	S мм/хв м/хв	n об/хв	V м/хв м/с	N кВт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
005/A	Токарно-гвинторізна							
	Підрізати торець в розмір 409	Ø04	2,5	0,4	-	600	83	3,5
	Свердлити отвір Ø7,5 глибиною 18,3	18,3	-	0,4	-	350	30,8	0,9
	Нарізати різь М8 глибиною 18	18	0,5	-	-	100	5,1	0,4
	Точити поверхню Ø40 в розмір 269							
	чорнове	269	1,5	0,8	-	315	64,3	2,9
	чистове	269	0,5	0,6	-	630	120,3	0,6
	Точити поверхню Ø35 в розмір 137,5							
	чорнове	137,5	2,1	0,7	-	800	75,4	3,2
	чистове	137,5	0,4	0,6	-	800	135	0,81
	Точити поверхню Ø33 в розмір 104	106,5	1	0,8	-	400	80,1	1,8
	Точити поверхню Ø28 в розмір 80							
	чорнове	80	2,1	0,7		800	72,1	3
	чистове	80	0,4	0,6	-	800	127,2	0,71
	Точити канавку Ø30 шириною 1,5	1,5	1,5	0,15	-	315	60	1,2
	Точити фаску 1×45°	1	-	0,15	-	800	87,9	0,9
	Точити фаску 1×45°	1	-	0,15	-	800	87,9	0,9
	Точити фаску 1,6×45°	1,6	-	0,15	-	800	87,9	0,9

Продовження таблиці 3.14.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Точити фаску 1×45^0	1	-	0,15	-	800	87,9	0,9
	Нарізати різь М33 в розмір 24	24	2	1	-	200	21,9	0,7
005/Б	Токарно-гвинторізна							
	Підрізати торець в розмір 406,5	Ø04	2,5	0,4	-	600	83	3,5
	Точити поверхню Ø35 в розмір 69 чорнове	69	2,1	0,7	-	800	75,4	3,2
	чистове	69	0,4	0,6	-	800	135	0,81
	Точити поверхню Ø28 в розмір 34 чорнове	80	2,1	0,7	-	800	72,1	3
	чистове	80	0,4	0,6	-	800	127,2	0,71
	Точити фаску 1×45^0	1	-	0,15	-	800	87,9	0,9
	Точити фаску $1,6 \times 45^0$	1,6	-	0,15	-	800	87,9	0,9
10	Шпоночно-фрезерна							
	Фрезерувати шпоночний паз	24	2	0,34	-	800	25	1,3
	Фрезерувати паз	18	2	0,34	-	800	25	1,3
	Фрезерувати шпоночний паз	34	2	0,34	-	800	25	1,3
015/А	Круглошліфувальна							
	Шліфувати поверхню Ø35h6	32	0,15	-	0,04	430	25	3,4
	Шліфувати поверхню Ø28k6	80	0,15	-	0,04	430	28	3,4
015/Б	Круглошліфувальна							
	Шліфувати поверхню Ø35h6	32	0,15	-	0,04	430	25	3,4
	Шліфувати поверхню Ø28k6	80	0,15	-	0,04	430	28	3,4

3.3.7. Технічне нормування технологічного процесу

Технічні норми часу встановлюємо розрахунково-аналітичним методом.
Дані зводимо в таблицю 3.15

Таблиця 3.15 – Розрахунок штучного часу по операціях ТП.

№ п/п	Назва операції	T_0 хв	$T_{доп. хв}$			$T_{оп. хв}$	Час обслугов.		$T_{відп. хв}$	$T_{шт}$	$T_{п.з.}$
			$t_{уст}$	$t_{упр}$	$t_{вим}$		$T_{обсл}$	$T_{уст}$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	Токарно-гвинторізна										
	Підрізати торець в розмір 409	0,2 2	0,0 2	0,02	0,02	0,2 8	0,02	0,03	0,0 2	0,3 5	34,2 6
	Свердлити отвір Ø7,5 глибиною 18,3	0,3 3	0,0 2	0,01 5	0,01 5	0,3 8	0,03	0,02	0,0 2	0,4 5	
	Нарізати різь М8 глибиною 18	1,2 3	0,0 7	0,08 5	0,06 5	1,4 5	0,08	0,06	0,0 6	1,6 5	
	Точити поверхню Ø40 в розмір 269 чорнове	2,3	0,0 7	0,07	0,08	2,5 2	0,09	0,08	0,1 1	2,8	
	чистове	3,4	0,0 8	0,08	0,09	3,6 5	0,08	0,09	0,0 8	3,9	
	Точити поверхню Ø35 в розмір 137,5 чорнове	1,7	0,0 3	0,03	0,04	1,8	0,03	0,03	0,0 4	1,9	
	чистове	2	0,0 5	0,05	0,06	2,1 6	0,04	0,05	0,0 5	2,3	
	Точити поверхню Ø33 в розмір 104	1,7 2	0,0 6	0,04	0,06	1,8 8	0,07	0,05	0,0 4	2,0 4	

Продовження таблиці 3.15.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Точити поверхню Ø28 в розмір 80 чорнове	1,8	0,06	0,06	0,07	1,99	0,07	0,07	0,07	2,2	
	чистове	2,14	0,03	0,03	0,05	2,25	0,05	0,05	0,09	2,44	
	Точити канавку Ø30 шириною 1,5	0,87	0,01	0,01	0,02	0,91	0,02	0,01	0,04	0,98	
	Точити фаску 1×45°	0,21	0,03	0,04	0,05	0,33	0,02	0,03	0,16	0,54	
	Точити фаску 1×45°	0,21	0,03	0,04	0,05	0,33	0,02	0,03	0,16	0,54	
	Точити фаску 1,6×45°	0,21	0,03	0,04	0,05	0,33	0,02	0,03	0,16	0,54	
	Точити фаску 1×45°	0,21	0,03	0,04	0,05	0,33	0,02	0,03	0,16	0,54	
	Нарізати різь М33 в розмір 24	0,8	0,07	0,08	0,08	1,03	0,08	0,07	0,92	2,1	
	Підрізати торець в розмір 406,5	0,22	0,02	0,02	0,02	0,28	0,02	0,03	0,02	0,35	
	Точити поверхню Ø35 в розмір 69 чорнове	0,9	0,12	0,15	0,11	1,28	0,12	0,11	0,19	1,7	
	чистове	1,23	0,12	0,13	0,14	1,62	0,12	0,11	0,15	2	
	Точити поверхню Ø28 в розмір 34 чорнове	1	0,12	0,15	,16	1,43	0,13	0,14	0,14	1,84	
	чистове	1,64	0,05	0,05	,06	1,8	0,07	0,08	0,07	2,02	
	Точити фаску 1×450	0,21	0,03	0,04	,05	0,33	0,02	0,03	0,16	0,54	
	Точити фаску 1,6×450	0,21	0,03	0,04	,05	0,33	0,02	0,03	0,16	0,54	

Продовження таблиці 3.15.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
010	Шпоночно-фрезерна										
	Фрезерувати шпоночний паз	6,2	0,12	0,14	,14	6,6	0,13	0,14	0,13	7	21,9
	Фрезерувати паз	5,6	0,13	0,13	,14	6	0,13	0,13	0,14	6,4	
	Фрезерувати шпоночний паз	7,8	0,11	0,12	,12	8,15	0,11	0,12	0,12	8,5	
015	Круглошліфувальна										
	Шліфувати поверхню Ø35h6	0,7	0,03	0,03	0,04	0,8	0,03	0,03	0,04	0,9	5,6
	Шліфувати поверхню Ø28k6	1,8	0,01	0,01	0,02	1,84	0,02	0,02	0,02	1,9	
	Шліфувати поверхню Ø35h6	0,7	0,03	0,03	0,04	0,8	0,03	0,03	0,04	0,9	
	Шліфувати поверхню Ø28k6	1,8	0,01	0,01	0,02	1,84	0,02	0,02	0,02	1,9	

4. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці

4.1 Заходи з охорони праці

Охорона праці [15] у відділенні дрібноштучних хлібобулочних виробів регламентується чинним законодавством України у сфері охорони праці, санітарними нормами і правилами, державними стандартами, а також внутрішніми інструкціями з охорони праці підприємства. Зазначені нормативні документи встановлюють обов'язкові вимоги до організації та стану робочих місць, технічної справності обладнання, безпечної поведінки персоналу та порядку виконання технологічних операцій у виробничих умовах.

Виробниче приміщення відділення дрібноштучних хлібобулочних виробів має відповідати встановленим будівельним, санітарно-гігієнічним і протипожежним нормам. Висота приміщення повинна становити не менше 3,2 м, що забезпечує достатній об'єм повітря на одного працюючого та належну ефективність вентиляційних систем. Підлога виконується рівною, нековзною, вологостійкою, без вибоїн, щілин і тріщин, з необхідним ухилом до трапів для безперешкодного стоку води під час санітарного прибирання. Стіни облицьовуються глазурованою керамічною плиткою на висоту не менше 1,8 м, а вище — покриваються світлою вологостійкою фарбою, що допускає вологе прибирання. Стелі фарбуються у світлі тони для забезпечення рівномірного відбиття світла та покращення загальної освітленості приміщення. Ширина основних проходів між одиницями обладнання повинна становити не менше 1,2 м, між обладнанням і стінами — не менше 0,8 м, що гарантує безпечне переміщення персоналу та можливість своєчасної евакуації у разі виникнення надзвичайної ситуації. Двері та евакуаційні виходи повинні мати ширину не менше 1,0 м і відчинятися назовні або у напрямку евакуації без застосування ключа.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бударний В.В.			4. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці.			Літ.		Арк.	Аркушів
Перевір.		Кравець О.І.								74	
Консульт.		Окіпний І.Б.						гр. МОЗ-41			
Н. Контр.		Кравець О.І.									
Затверд.		Пилипець О.М.									

Кожне виробниче приміщення повинно мати не менше двох евакуаційних виходів, розташованих у протилежних частинах будівлі.

У приміщенні відділення забезпечується ефективна припливно-витяжна вентиляція з кратністю повітрообміну не менше 3–5 разів на годину, яка підтримує нормовані параметри мікроклімату та запобігає накопиченню борошняного пилу в повітрі робочої зони. Над тістозакатувальними, тістоділильними машинами і розстійними шафами встановлюється місцева витяжна вентиляція для ефективного відведення надлишкового тепла, вологи та парів у навколишнє середовище. Температура повітря в робочій зоні в теплий період року не повинна перевищувати +28 °С, у холодний — бути не нижче +17 °С; відносна вологість повітря підтримується на рівні 60–75 %, швидкість руху повітря на постійних робочих місцях — не більше 0,3 м/с, щоб уникнути протягів і переохолодження персоналу. Освітлення приміщення має бути рівномірним і достатнім: освітленість робочих поверхонь — не менше 200 лк при загальному освітленні та 300–500 лк при комбінованому. Природне освітлення здійснюється через вікна з коефіцієнтом природного освітлення не менше 1,5 %; штучне освітлення забезпечується світильниками у вологозахищеному виконанні зі ступенем захисту не нижче IP54, оснащеними захисними плафонами, що виключають потрапляння уламків скла у продукт у разі їх пошкодження. Аварійне освітлення передбачається на рівні не менше 10 % від нормованої освітленості та повинно автоматично вмикатися при відключенні основного живлення електромережі.

Усе технологічне обладнання відділення — тістоділильні та тістозакатувальні машини, округлювальні машини, розстійні шафи, хлібопекарські печі та допоміжний транспорт — повинно мати повний комплект технічної документації, що включає паспорт, інструкцію з експлуатації та технічного обслуговування. Обладнання має бути технічно справним і своєчасно проходити планове технічне обслуговування і ремонт відповідно до затверджених графіків. Усі рухомі та обертові частини механізмів — вали, шестерні, ремінні і ланцюгові передачі, кулачкові механізми — повинні бути

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

надійно захищені кожухами і огорожами, що знімаються виключно при відключеному та заблокованому обладнанні. На корпусах усіх машин встановлюються аварійні кнопки «СТОП» яскраво-червоного кольору, розташовані на видних і легкодоступних місцях, що дозволяє оператору миттєво зупинити машину у разі виникнення небезпечної ситуації. Усе обладнання підлягає обов'язковому захисному заземленню з опором не більше 4 Ом відповідно до вимог Правил улаштування електроустановок (ПУЕ); цілісність ланцюга заземлення перевіряється не рідше одного разу на рік спеціалізованою організацією з оформленням відповідного протоколу вимірювань.

При роботі з тістозакатувальною машиною «Восход ТЗ-4М» оператор перед кожним пуском зобов'язаний перевірити стан і надійність кріплення захисних огорожень, наявність мастила у вузлах тертя, відсутність сторонніх предметів у робочій зоні машини, а також справність пускової апаратури та кнопки аварійної зупинки. Забороняється експлуатувати машину з відкритими, пошкодженими або знятими захисними кожухами, оскільки це створює безпосередню загрозу травмування обертовими деталями. Категорично забороняється проштовхувати тістові заготовки руками в зону закатувального стола або конвеєрної стрічки під час роботи машини — для цього використовуються виключно штатні напрямні пристосування. Очищення робочих поверхонь закатувального стола, пресуючого ланцюга та стрічкового транспортера від залишків тіста дозволяється лише при повністю зупиненій і знеструмленій машині. При виникненні стороннього шуму, підвищеної вібрації, запаху горіння або будь-якого відхилення від нормального режиму роботи оператор зобов'язаний негайно зупинити машину натисненням кнопки «СТОП» і повідомити майстра зміни для з'ясування причин несправності. Прибирання, налагодження та технічне обслуговування тістозакатувальної машини проводяться виключно при відключеному електроживленні з вивішеним на пусковому пристрої плакатом «Не вмикати! Працюють люди!» та, за необхідності, із застосуванням замка на рукоятці пускача. При роботі з розстійними шафами необхідно обережно відчиняти дверцята, оскільки гаряча

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пара, що виходить назовні, може спричинити опіки відкритих ділянок шкіри та слизових оболонок; не слід залишати дверцята відчиненими без потреби, щоб не порушувати режим розстійки і не допускати поширення пари в робочій зоні. Завантаження та вивантаження виробів з хлібопекарських печей здійснюється за допомогою посадчика або механічної посадки в обов'язковому поєднанні з термостійкими рукавицями і захисним фартухом; проведення ремонтних робіт всередині печі дозволяється лише після її повного охолодження до температури не вище +40 °С.

Приміщення відділення дрібноштучних виробів відноситься до класу підвищеної небезпеки ураження електричним струмом унаслідок наявності вологи, струмопровідних підлог, а також можливості одночасного дотику до заземлених металевих конструкцій і корпусів електрообладнання. З огляду на це, все електрообладнання, що застосовується у відділенні, повинно мати ступінь захисту не нижче IP54 відповідно до умов вологого та запиленого виробничого середовища. Електричні розподільчі щити та пускова апаратура розміщуються в закритих металевих шафах із замком; доступ до них дозволяється виключно електротехнічному персоналу з відповідною групою електробезпеки (не нижче III групи).

Відділення дрібноштучних хлібобулочних виробів відноситься до категорії «В» за вибухопожежною та пожежною небезпекою, оскільки в технологічному процесі утворюється борошняний і цукровий пил, нижня концентраційна межа вибуховості якого становить 15,4 г/м³. Клас зони за ПУЕ — П-П. Для запобігання виникненню пожежі або вибуху концентрація пилу в повітрі постійно підтримується нижче критичного рівня завдяки ефективній вентиляції та регулярному вологому прибиранню приміщення — не рідше двох разів на зміну.

Рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБА згідно з ДСН 3.3.6.037-99; при перевищенні цього нормативного показника застосовуються індивідуальні засоби захисту органів слуху від шуму, а також організаційні заходи — чергування операцій і скорочення часу перебування

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

персоналу в шумній зоні. Для зниження рівня вібрації обладнання встановлюється на віброізолюючі гумові прокладки або пружинні амортизатори, а загальна вібрація на робочих місцях підтримується в межах норм, встановлених ДСН 3.3.6.039-99.

При переміщенні вантажів у відділенні норма разового ручного перенесення для жінок становить не більше 10 кг, для чоловіків — не більше 50 кг; при частому повторюваному перенесенні впродовж зміни ці норми знижуються відповідно до вимог чинних нормативних актів. Для переміщення важких і габаритних вантажів — діж з тістом, стелажів, листів — використовуються вантажні візки, рокери або механічні підйомники; шляхи їх переміщення повинні бути вільними від сторонніх предметів, рівними та добре освітленими. При підйманні вантажу вручну необхідно згинати ноги в колінах, а не спину, тримати вантаж близько до тіла й уникати різких поривчастих рухів, що можуть спричинити травму опорно-рухового апарату.

У разі нещасного випадку кожен працівник, який став його свідком, зобов'язаний негайно надати потерпілому першу допомогу, повідомити майстра зміни або начальника цеху, а також зберегти обстановку на місці події до початку офіційного розслідування, якщо це не створює загрози для оточуючих. При термічному опіку уражену ділянку необхідно негайно охолоджувати під проточною холодною водою протягом 15–20 хвилин, після чого накласти стерильну пов'язку; забороняється змащувати місце опіку олією, жиром або зубною пастою, оскільки це суттєво погіршує перебіг травми; при опіках II ступеня і вище необхідно терміново викликати швидку медичну допомогу. При порізах і механічних травмах слід зупинити кровотечу, притиснувши рану стерильним бинтом; при сильній артеріальній кровотечі — накласти джгут вище місця поранення з обов'язковим зазначенням точного часу його накладання. При ураженні електричним струмом необхідно насамперед відключити електроживлення або за допомогою непровідного предмета відтягнути потерпілого від джерела струму, після чого перевірити наявність свідомості та самостійного дихання; при їх відсутності — негайно розпочати серцево-легеневу

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

реанімацію в режимі 30 натискань на грудину до 2 штучних вдихів і одночасно викликати швидку медичну допомогу за номером 103. На видному та легкодоступному місці у відділенні розміщується аптечка першої допомоги, укомплектована стерильними бинтами і серветками, бактерицидним лейкопластирем, гумовим джгутом, розчином йоду, зеленкою, перекисом водню 3 %, нашатирним спиртом, термостійкими серветками від опіків та інструкцією з надання першої допомоги. Аптечка поповнюється в міру витрачання засобів, а відповідальний за її належний стан та своєчасне поповнення призначається відповідним наказом по підприємству.

4.2. Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях

Надзвичайні ситуації [16] на виробничих підприємствах харчової промисловості, зокрема у відділеннях дрібноштучних хлібобулочних виробів, можуть виникати раптово і спричиняти тяжкі наслідки для життя та здоров'я працівників, збереження матеріальних цінностей і безперервності виробничого процесу. Надзвичайною ситуацією вважається обстановка на певній території, що склалася внаслідок аварії, пожежі, стихійного лиха, катастрофи або іншої небезпечної події, яка спричинила або може спричинити реальну загрозу життю і здоров'ю людей, значні матеріальні збитки та порушення нормальних умов життєдіяльності. Правову основу організації захисту працівників у таких ситуаціях становлять Кодекс цивільного захисту України, Закон України «Про охорону праці», Закон України «Про пожежну безпеку», відповідні державні стандарти та внутрішні плани реагування підприємства на надзвичайні ситуації. Кожне підприємство зобов'язане мати затверджений план локалізації та ліквідації аварійних ситуацій, план евакуації працівників, а також призначених і належним чином навчених відповідальних осіб за організацію дій у надзвичайних ситуаціях. Усі працівники відділення повинні бути ознайомлені з планами евакуації, знати місця розташування засобів пожежогасіння, аварійних виходів і аптечок першої допомоги, а також чітко розуміти свої обов'язки при

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виникненні тієї чи іншої надзвичайної ситуації. Навчання персоналу діям у надзвичайних ситуаціях проводиться не рідше одного разу на рік у вигляді практичних тренувань з відпрацюванням евакуації, застосування первинних засобів пожежогасіння та надання першої допомоги потерпілим.

Найбільш імовірною надзвичайною ситуацією у відділенні дрібноштучних хлібобулочних виробів є пожежа або вибух, зумовлені специфікою технологічного процесу. Борошняний і цукровий пил, що утворюється під час виробництва, є вибухонебезпечним при досягненні певної концентрації в повітрі — нижня концентраційна межа вибуховості борошняного пилу становить 15,4 г/м³. Додатковими джерелами займання можуть слугувати несправне електрообладнання, перегріті поверхні печей, коротке замикання в електромережі, а також необережне поводження з вогнем. При виявленні ознак пожежі — відкритого вогню, диму або характерного запаху горіння — працівник, що першим помітив загрозу, зобов'язаний негайно повідомити про це майстра зміни та начальника цеху, а також викликати пожежну охорону за номером 101, чітко повідомивши адресу підприємства, місце виникнення пожежі, наявність людей у небезпечній зоні та своє прізвище. Одночасно з повідомленням необхідно розпочати евакуацію людей з приміщення відповідно до плану евакуації, не допускаючи паніки, а також вжити заходів щодо відключення технологічного обладнання та електроживлення в зоні пожежі шляхом натискання кнопок аварійної зупинки та відключення рубильників на електрощиті. До прибуття пожежних підрозділів допускається гасіння пожежі в початковій стадії за допомогою первинних засобів пожежогасіння — порошкових або вуглекислотних вогнегасників, піску — за умови, що це не створює загрози для життя працівника і є реальна можливість ліквідувати осередок горіння. Категорично забороняється гасити водою електрообладнання, що перебуває під напругою, а також легкозаймисті рідини; для цих цілей використовуються виключно вуглекислотні або порошкові вогнегасники. Якщо ліквідувати пожежу власними силами неможливо, необхідно негайно залишити приміщення, закривши за собою двері та вікна для уповільнення

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розповсюдження вогню і диму, та зустріти пожежні підрозділи біля входу на підприємство.

Порядок евакуації є одним із найважливіших елементів системи безпеки в надзвичайних ситуаціях. На кожному поверсі і в кожному виробничому приміщенні на видних місцях вивішуються плани евакуації із зазначенням евакуаційних шляхів, виходів, місць розміщення засобів пожежогасіння та аптечок першої допомоги. Евакуаційні виходи позначаються світловими покажчиками «ВИХІД» зеленого кольору, які функціонують від аварійного джерела живлення та залишаються увімкненими навіть при відключенні основної електромережі. Евакуаційні шляхи та виходи повинні постійно утримуватися вільними від обладнання, інвентарю, сировини та будь-яких інших предметів, що можуть перешкодити швидкому виходу людей із приміщення. Двері евакуаційних виходів відчиняються у напрямку виходу з будівлі без застосування ключа або спеціальних інструментів. При отриманні сигналу про евакуацію кожен працівник зобов'язаний без зволікань залишити своє робоче місце, відключити обладнання кнопкою аварійної зупинки і рухатися до найближчого евакуаційного виходу за встановленим маршрутом, не користуючись ліфтами. Особи з обмеженими фізичними можливостями евакуюються з допомогою призначених для цього колег у першу чергу. Після виходу з будівлі всі працівники збираються у заздалегідь визначеному місці збору на безпечній відстані від будівлі — як правило, не менше 50 м від осередку небезпеки, — де відповідальна особа проводить перекличку і встановлює наявність усіх членів колективу. У разі відсутності когось із персоналу про це негайно повідомляються керівник евакуації та підрозділи екстреної допомоги, що прибули на місце події.

Серйозну загрозу у відділенні дрібноштучних виробів становить можливість аварії на технологічному обладнанні — зокрема, раптовий вихід з ладу тістозакатувальної машини, тістоділильника або хлібопекарської печі з можливим травмуванням персоналу. При виникненні аварійної ситуації, пов'язаної з механічним ушкодженням обладнання — зломом захисного кожуха,

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розривом ланцюгової або ремінної передачі, заклинюванням робочих органів — оператор зобов'язаний негайно натиснути кнопку аварійної зупинки, знеструмити машину через пусковий пристрій і повідомити майстра зміни. До прибуття майстра і механіка будь-які спроби самостійного ремонту або регулювання несправного обладнання категорично не допускаються, оскільки це може призвести до повторного травмування або погіршення аварійної ситуації. Місце аварії огорожується і позначається відповідними знаками безпеки до повного завершення ремонтних робіт. При травмуванні працівника рухомими частинами машини необхідно негайно натиснути кнопку аварійної зупинки, після повної зупинки обладнання обережно вивільнити потерпілого, не допускаючи додаткових травм, викликати медичну допомогу та надати першу допомогу відповідно до характеру травми. У разі розриву трубопроводу пари в системі розстійної шафи або парозволоження печі необхідно негайно перекрити подачу пари запірним вентилем, евакуювати персонал із зони ураження та повідомити чергового інженера; до усунення несправності відповідна зона відгороджується і забороняється для перебування персоналу.

Надзвичайну небезпеку у виробничому середовищі хлібопекарського підприємства становить раптова аварія в системі електропостачання — коротке замикання, займання електропроводки або електрообладнання, несанкціоноване відключення живлення. При виникненні короткого замикання або займання електропроводки необхідно негайно відключити живлення ушкодженої ділянки через автоматичний вимикач або рубильник на розподільчому щиті, після чого викликати електрика та, за наявності ознак горіння, пожежну охорону. Гасити електропроводку або електрообладнання, що перебуває під напругою, водою категорично забороняється — для цього застосовуються вуглекислотні вогнегасники або пісок. При раптовому відключенні електроживлення автоматично вмикається аварійне освітлення, що забезпечує мінімально необхідний рівень видимості для безпечної зупинки обладнання та організованої евакуації персоналу. Повторний пуск усього технологічного обладнання після аварійного відключення живлення дозволяється виключно після з'ясування

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

причини відключення, усунення несправності та отримання дозволу від відповідального електрика і майстра зміни.

При виникненні надзвичайної ситуації, пов'язаної з отруєнням або аварійним витоком токсичних речовин — зокрема, дезінфікуючих або миючих засобів на основі хлору чи лугів, що застосовуються при санітарному обробленні обладнання — необхідно негайно евакуювати персонал із зони зараження, надягнути засоби індивідуального захисту органів дихання, повідомити майстра зміни та службу охорони праці підприємства. Постраждалим від вдихання токсичних речовин забезпечується свіже повітря, за необхідності — штучне дихання; при потраплянні їдких речовин на шкіру або слизові оболонки уражена ділянка промивається великою кількістю проточної води протягом не менше 15 хвилин. У всіх випадках отруєння або хімічного опіку необхідно негайно викликати швидку медичну допомогу за номером 103.

Окремої уваги заслуговують заходи безпеки при надзвичайних ситуаціях природного характеру — грозах, ураганному вітрі, повенях або землетрусах. При грозі забороняється перебувати біля відкритих вікон і металевих конструкцій; слід відійти від електрообладнання і не торкатися металевих поверхонь. При ураганному вітрі, якщо є загроза пошкодження будівельних конструкцій або покрівлі, персонал евакуюється у внутрішні захищені приміщення будівлі, подалі від вікон і застлених поверхонь. У разі підтоплення виробничих приміщень необхідно негайно відключити електроживлення через головний рубильник та евакуювати персонал на верхні поверхи або за межі будівлі. При землетрусі необхідно негайно зупинити обладнання, зайняти безпечне місце — під несучою балкою, у дверному прорізі або у кутку приміщення, захистивши голову руками — і не намагатися покидати приміщення під час поштовхів. Після їх припинення евакуація здійснюється організовано, з перевіркою несучих конструкцій на наявність пошкоджень.

Важливим елементом системи безпеки є своєчасне та грамотне надання першої домедичної допомоги потерпілим до прибуття медичного персоналу. Кожен працівник відділення проходить обов'язкове навчання з надання першої

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допомоги не рідше одного разу на три роки з практичним відпрацюванням навичок серцево-легеневої реанімації, зупинки кровотечі, іммобілізації переломів та евакуації потерпілих. На видному та доступному місці розміщується укомплектована аптечка першої допомоги відповідно до вимог наказу Міністерства охорони здоров'я України. При виклику швидкої медичної допомоги необхідно чітко повідомити диспетчеру адресу підприємства, характер і обставини нещасного випадку, кількість і стан потерпілих, а також виконувати вказівки диспетчера до завершення розмови. До прибуття швидкої допомоги потерпілого не слід переміщати без крайньої необхідності, особливо при підозрі на травму хребта; необхідно забезпечити йому спокій, тепло, доступ свіжого повітря та постійний контроль стану свідомості й дихання.

Після ліквідації надзвичайної ситуації будь-якого характеру проводиться обов'язковий аналіз її причин і наслідків. Відповідальна комісія у складі представників адміністрації, служби охорони праці та, за необхідності, представників органів нагляду встановлює причини виникнення надзвичайної ситуації, оцінює ефективність вжитих заходів реагування і розробляє конкретні заходи щодо недопущення подібних ситуацій у майбутньому. Результати розслідування оформлюються відповідним актом, що зберігається на підприємстві протягом встановленого законодавством терміну. На підставі висновків комісії вносяться необхідні зміни до планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій, інструкцій з охорони праці та схем евакуації. Регулярне проведення тренувань, підтримання готовності засобів захисту, справність систем сигналізації та пожежогасіння, а також висока свідомість і належна підготовленість кожного працівника є запорукою ефективного реагування на надзвичайні ситуації та мінімізації їх наслідків. Комплексне виконання всіх перелічених заходів забезпечує належний рівень захисту персоналу відділення дрібноштучних хлібобулочних виробів і відповідає вимогам чинного законодавства України у сфері цивільного захисту та охорони праці.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

У даній кваліфікаційній роботі розроблено комплекс технічних рішень щодо монтажу, експлуатації та технічного обслуговування тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М».

Було виконано наступні задачі:

проведено комплексний аналіз умов роботи та технічних характеристик тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М», розглянуто будову і принцип роботи машини;

виконано огляд та порівняльний аналіз існуючих аналогів обладнання для формування тістових заготовок за основними технічними характеристиками;

виконано структурний та кінематичний аналіз тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М», обґрунтовано вибір конструкційних матеріалів;

виконано розрахунок несучого конвеєра тістозакатувальної машини;

виконано розрахунок закатуючого органу тістозакатувальної машини;

розроблено схему монтажу тістозакатувальної машини;

розроблено заходи з технічної експлуатації та обслуговування тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М»;

розроблено технологічний маршрут механічної обробки валка з визначенням режимів різання, вибором обладнання та різального інструменту;

розроблено заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності персоналу, що обслуговує тістозакатувальну машину, а також заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Виконані розрахунки та розроблені заходи підтверджують технічну обґрунтованість прийнятих рішень і можуть бути використані на підприємствах хлібопекарської галузі для забезпечення надійної та безпечної експлуатації тістозакатувальної машини марки «Восход ТЗ-4М».

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Бударний В.В.			Висновки		
Перевір.		Кравець О.І.					
Реценз.							
Н. Контр.		Кравець О.І.					
Затверд.		Пилипець О.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						85	
					гр. МОЗ-41		

Перелік посилань

1. Вітенько Т., Ворощук В. Навчально-методичний посібник до виконання кваліфікаційної роботи для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 – «Механічна інженерія». ФОП Паляниця, 2024. 48 с.

2. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв : підручник / О. Т. Лісовенко, О. А. Руденко-Грицюк, І. М. Литовченко та ін. ; за ред. О. Т. Лісовенка. – К. : Наукова думка, 2000. - 284 с.

3. Технологічне обладнання для виробництва виробів з борошна [Текст] : Навчальний посібник. Ч.1 : Хлібопекарське виробництво / Сухенко Ю.Г., Стадник І.Я., Василів В.П., Сухенко В.Ю. За ред.проф. Ю.Г.Сухенка. К. : ЦП "КОМПРИНТ", 2015, 388 с.

4. Самойчук, К. О. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі / К. О. Самойчук та ін. – Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2021. – 372 с.

5. Дацишин О. В. Машини та обладнання переробних підприємств. - К.: Вища освіта, 2005.

6. Ворощук, В. Я. Інжиніринг та 3D моделювання в середовищі SolidWorks: навч. посіб. / В. Я. Ворощук, Т. М. Вітенько. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. – 164 с.

7. Вітенько, Т. М. Сучасні підходи до конструювання і моделювання робочих органів технологічного обладнання харчових виробництв / Т. М. Вітенько, В. Я. Ворощук. Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності: третя міжнародна науково-практична конференція, 4–6 вересня 2019 р. / під ред. Дейниченко Г. В. – ХДУХТ, 2019. – С. 108–109.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Перелік посилань		
Розроб.		Бударний В.В.					
Перевір.		Кравець О.І.					
Реценз.							
Н. Контр.		Кравець О.І.					
Затверд.		Пилипець О.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						86	
					гр. МОЗ-41		

8. Крупа В. В. Теорія технічних систем: особливості побудови, створення та розвитку : навч. посіб. Тернопіль : ФОП Осадця, 2023. 308 с.

9. Кіркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Розрахунки і проектування деталей машини. - Харків. Основа, 1991.- 275с.

10. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин.— К.: Вища школа, 1993.— 556с.

11. Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М. Технологія машинобудування (дипломне проектування) Навчальний посібник. — Львів: Новий світ-2000, 2011. — 770 с.

12. Пилипець М. І. Правила заповнення основних форм технологічних документів : навч.-метод. посіб. / Уклад. Пилипець М. І., Ткаченко І. Г., Левкович М. Г., Васильків В. В., Радик Д. Л. Тернопіль : ТДТУ, 2009. 108 с.

13. Дячун А. Є. «Технологія обробки типових деталей та складання машин» : методичний посібник з виконання курсового проекту / А. Є. Дячун, Ю. Б. Капаціла, Ю. Є. Паливода, І. Г. Ткаченко. — Тернопіль : ТНТУ , 2016. — 75 с.

14. Структура технологічного процесу ремонтного виробництва : методичні вказівки з дисципліни «Технологія ремонту та відновлення деталей машин» для практичних занять і самостійної роботи студентів всіх форм навчання та дистанційної освіти / Укладачі : Радик Д.Л., Ткаченко І.Г., Радик М.Д. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 56 с.

15. Одарченко М.С., Одарченко А.М., Степанов В.І., Черненко Я.М. Основи охорона праці. Харків: Стиль-Издат, 2017. — 334 с.

16. Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Вершиніна Н.П. та ін. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. — За ред. проф. В.В. Березуцького. — Х.: Факт, 2005. — 384 с.

					КРБ 477.00.00.000 ПЗ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		