

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Кафедра обладнання харчових технологій

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення технології монтажу, експлуатації та ремонту
вальцевого верстату моделі Р6-ВС

Виконав (ла): здобувач (ка) освіти IV курсу, групи МО-41

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(шифр і назва спеціальності)

	Кнобель Ю.В. (підпис)	Кнобель Ю.В. (прізвище та ініціали)
--	---	---

Керівник	Вітенько Т.М. (підпис)	Вітенько Т.М. (прізвище та ініціали)
----------	--	--

Нормоконтроль	Ворощук В.Я. (підпис)	Ворощук В.Я. (прізвище та ініціали)
---------------	---	---

Завідувач кафедри	Вітенько Т.М. (підпис)	Вітенько Т.М. (прізвище та ініціали)
-------------------	--	--

Рецензент	(підпис)	(прізвище та ініціали)
-----------	---------------------------------	---

Тернопіль
2025

6. Графічне представлення технологічного процесу механічної обробки деталі стакан Р6-ВС. (1 л.ф.А1)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи хорони праці	доц. Комар Р.В.		
Нормоконтроль	доц. Ворощук В.Я.		

7. Дата видачі завдання « 27 » січня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	1. Аналіз стану питання та визначення задач кваліфікаційної роботи	27.01. 2025-09.02.2025	
2	2. Технологічна частина	02.06.2025-10.06.2025	
3	3. Конструкторська частина	08.06.2025-18.06.2025	
4	4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	27.01. 2025-09.02.2025	
5	Висновки.	18.06.2025-19.06.2025	
	Графічна частина		
6	1. Вальцевий верстат моделі Р6-ВС . Вигляд загальний.	27.01. 2025-09.02.2025	
7	2. Вузол живильного вала вальцевого верстату моделі Р6-ВС. Складальне креслення.	27.01. 2025-09.02.2025	
8	3. Схема встановлення вальцевого верстату моделі Р6-ВС.	02.06.2025-10.06.2025	
9	4. Графік ППР вальцевого верстату моделі Р6-ВС.	02.06.2025-10.06.2025	
10	5. Схема розбирання-збирання вузла живильного вала вальцевого верстату марки Р6-ВС.	08.06.2025-18.06.2025	
11	6. Графічне представлення технологічного процесу механічної обробки деталі стакан Р6-ВС.	08.06.2025-18.06.2025	

Здобувач освіти

(підпис)

Кнобель Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Вітенько Т.М.

(прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційну роботу на тему "Розроблення технології монтажу, експлуатації та ремонту вальцевого верстату моделі Р6-ВС" виконав Кнобель Юрій Васильович у 2025 році в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

У кваліфікаційній роботі досліджено питання монтажу, ремонту та обслуговування вальцевого верстату марки Р6-ВС. Проведено комплексний аналіз основних несправностей машини та обґрунтовано методику її ремонту і технічного обслуговування.

Особливу увагу приділено розробці технологічного процесу механічної обробки стакану ВС 185Х250.07-00-05 живильного валка ВС 185х250 07-00-00 валкового верстату "ВС 185х250".

В роботі розроблено заходи з охорони праці під час проведення ремонтних і монтажних робіт.

Ключові слова: вальцевий верстат, монтаж, ремонт, експлуатація, технологічний процес, валок, механічна обробка, несправності, обслуговування.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Кнобель Ю.В.			Анотація		
Перевір.		Вітенько Т.М.					
Реценз.							
Н. Контр.		Ворощук В.Я.					
Затверд.		Вітенько Т.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						3	
					гр. МО-41		

Abstract

The qualification work on the topic "Development of the technology for the installation, operation, and repair of the rolling mill model P6-VS" was performed by Yuriy Knobel in 2025 at Ternopil National Technical University named after Ivan Pului.

The qualification work investigates the issues of installation, repair and maintenance of the rolling machine of the P6- VS brand. A comprehensive analysis of the main malfunctions of the machine was carried out and the methodology for its repair and maintenance was substantiated.

Particular attention is paid to the development of the technological process of machining the cup VS 185X250.07-00-05 of the feed roll VS 185X250 07-00-00 of the VS 185X250 rolling machine.

The paper develops measures for labor protection during repair and installation work.

Keywords: rolling machine, installation, repair, operation, technological process, roll, machining, malfunctions, maintenance.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Кнобель Ю.В.			Abstract			Лім.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Вітенько Т.М.								3	
Реценз.								зр. МО-41			
Н. Контр.		Ворожук В.Я.									
Затверд.		Вітенько Т.М.									

Зміст

Завдання	1
Анотація	3
Abstract	3
Зміст.....	4
Вступ	7
1. Аналіз стану питання та визначення задач кваліфікаційної роботи	9
1.1. Характеристика та особливості об'єкта проектування.....	9
1.2 Сучасні методи і засоби проведення технологічних процесів монтажних і ремонтних робіт	11
1.2.1 Форми організації ремонтних робіт	12
1.2.2 Способи ремонту і відновлення деталей.....	13
1.2.3 Приспосіблення та інструменти для проведення монтажних і ремонтних робіт.....	16
1.3 Мета і задачі кваліфікаційної роботи	19
2. Технологічна частина	21
2.1. Особливості експлуатації вальцевого верстату для подрібнення зерна марки Р6-ВС.	21
2.2 Монтаж вальцевого верстата марки Р6-ВС	24
2.2.1 Організація монтажних робіт. Способи монтажу вальцевого верстата марки Р6-ВС	24
2.2.2 Підготовка до монтажу, приймання і зберігання вальцевого верстата марки Р6-ВС	26
2.2.4 Технологія планової і просторової розмітки вальцевого верстата марки Р6-ВС	27

					<i>КРБ 058.00.00.000 ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Зміст</i>		
Розроб.		Кнобель Ю.В.					
Перевір.		Вітенько Т.М.					
Реценз.							
Н. Контр.		Ворощук В.Я.					
Затверд.		Вітенько Т.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						4	
					<i>гр. МО-41</i>		

2.2.5. Технологічні методи і технічні засоби вивірки вальцевого верстату марки Р6-ВС	29
2.3. Розроблення технології ремонту і випробування вальцевого верстату марки Р6-ВС	30
2.3.1. Основні технічні умови на ремонт вальцевого верстату Р6-ВС.....	30
2.3.2. Організація робіт з ремонту вальцевого верстата марки Р6-ВС	32
2.3.3. Розроблення технології розбирання і складання вузла живильного вала вальцевого верстату марки Р6-ВС	39
2.3.4. Розроблення технологічного процесу механічної обробки стакану Р6-ВС.07-00-05 вузла живильного вала вальцевого верстату марки Р6-ВС	44
2.3.4.1 Аналіз конструкції стакану ВС185х250.07-00-05 та вимог до його виготовлення	44
2.3.4.2 Вибір типу заготовки та обґрунтування методу її виготовлення.	46
2.3.4.6 Вибір технологічних баз.....	48
2.3.4.7 Вибір варіанту технологічного маршруту механічної обробки деталі “Стакан Р6-ВС. 07-00-05”.	49
2.3.4.8 Визначення припусків та міжопераційних розмірів, проектування заготовки.	53
2.3.4.9 Вибір різального і допоміжного інструменту, методів та засобів технічного контролю.....	56
2.3.4.10 Розрахунок режимів різання по операціях.....	57
2.3.4.11 Технічне нормування розробленого технологічного процесу.	59
3. Конструкторська частина.....	60
3.1. Фундаменти під вальцевий верстат марки Р6-ВС. Вибір і статичний розрахунок фундаменту	60
3.2. Розрахунок основних параметрів такелажних пристосувань	62

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

3.3. Розрахунок основних параметрів лебідки ЛРЗУ-8	63
3.4. Вивірка і центрування вальцевого верстату марки Р6-ВС.....	64
3.5. Розрахунок основних ремонтних пристосувань.....	64
3.5.1 Вибір конструктивного типу розроблюваних технічних засобів для механізації ремонтних робіт.....	64
3.5.1.1 Вибір конструктивних параметрів розроблюваних технічних засобів для механізації ремонтних робіт.	66
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	68
4.1 Служба охорони праці на підприємстві.....	68
4.2 Заходи пожежної безпеки.	70
Висновки.....	74
Перелік посилань	75

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Актуальність теми. Сучасне машинобудування, зокрема галузь виробництва та обслуговування обладнання для харчової промисловості, характеризується динамічним розвитком та постійним прагненням до підвищення ефективності, надійності та безпеки виробничих процесів. Основні тенденції включають автоматизацію, впровадження високоточних технологій, енергозбереження та використання екологічно чистих матеріалів. Однак, незважаючи на значний прогрес, галузь стикається з низкою викликів, серед яких високі вимоги до якості та безпеки продукції, необхідність оптимізації витрат на експлуатацію та ремонт обладнання, а також забезпечення його безперебійної роботи в умовах інтенсивного використання.

В контексті цих викликів, вагоме значення набуває ефективна експлуатація та своєчасне обслуговування вальцевих верстатів, які є ключовим обладнанням у багатьох технологічних процесах харчової промисловості, зокрема для переробки зерна. Проблема полягає у забезпеченні їхньої довговічності, продуктивності та мінімізації часу простоїв. Неналежний монтаж, відсутність системного підходу до експлуатації та несвоєчасний ремонт можуть призвести до швидкого зносу вузлів, зниження якості кінцевої продукції, збільшення виробничих витрат та, як наслідок, до значних економічних втрат для підприємств. Обґрунтована технологія монтажу, експлуатації та ремонту вальцевого верстату моделі Р6-ВС має критичне значення для підвищення ефективності роботи обладнання, збільшення його міжремонтного ресурсу та забезпечення стабільної роботи виробничих ліній. Вирішення цієї проблеми дозволить не тільки покращити технічні показники обладнання, а й забезпечити економічну вигоду для підприємств за рахунок зменшення експлуатаційних витрат та підвищення якості продукції.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Кнобель Ю.В.			Вступ	Літ.		Арк.	Аркушів
Перевір.		Вітенько Т.М.						7	
Реценз.						гр. МО-41			
Н. Контр.		Ворожук В.Я.							
Затверд.		Вітенько Т.М.							

Сучасні дослідження в області машинобудування приділяють значну увагу оптимізації процесів експлуатації та ремонту промислового обладнання. Проте, існують прогалини у комплексних підходах до розробки уніфікованих технологій для конкретних типів обладнання, таких як вальцеві верстати моделі Р6-ВС, з урахуванням специфіки їхнього функціонування та можливих несправностей. Це підтверджує необхідність проведення даної кваліфікаційної роботи, яка спрямована на розроблення системної технології, що охоплює всі етапи життєвого циклу вальцевого верстату – від монтажу до ремонту.

Об'єктом розробки є вальцевий верстат моделі Р6-ВС, який є невід'ємною частиною технологічних ліній у харчовій промисловості, зокрема в процесах помелу зерна. Його функціональне призначення полягає в подрібненні сировини до необхідної фракції, що вимагає точної взаємодії його основних вузлів та механізмів.

Предметом розробки є сукупність проектно-конструкторських рішень, інженерних розрахунків та технологічних заходів, спрямованих на забезпечення надійної та ефективної роботи вальцевого верстату моделі Р6-ВС. Це включає розробку послідовності та методів монтажу, визначення оптимальних режимів експлуатації, а також опис та обґрунтування технологічних процесів ремонту та обслуговування для подовження терміну служби обладнання та запобігання аварійним ситуаціям.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Аналіз стану питання та визначення задач кваліфікаційної роботи

1.1. Характеристика та особливості об'єкта проєктування

Вальцювий верстат марки Р6-ВС (рисунок 1.1) призначений для використання в харчовій промисловості на борошномельних підприємствах для подрібнення зерна в борошно. Даний агрегат також може застосовуватися для помелу інших зернових культур та виробництва комбікормів.

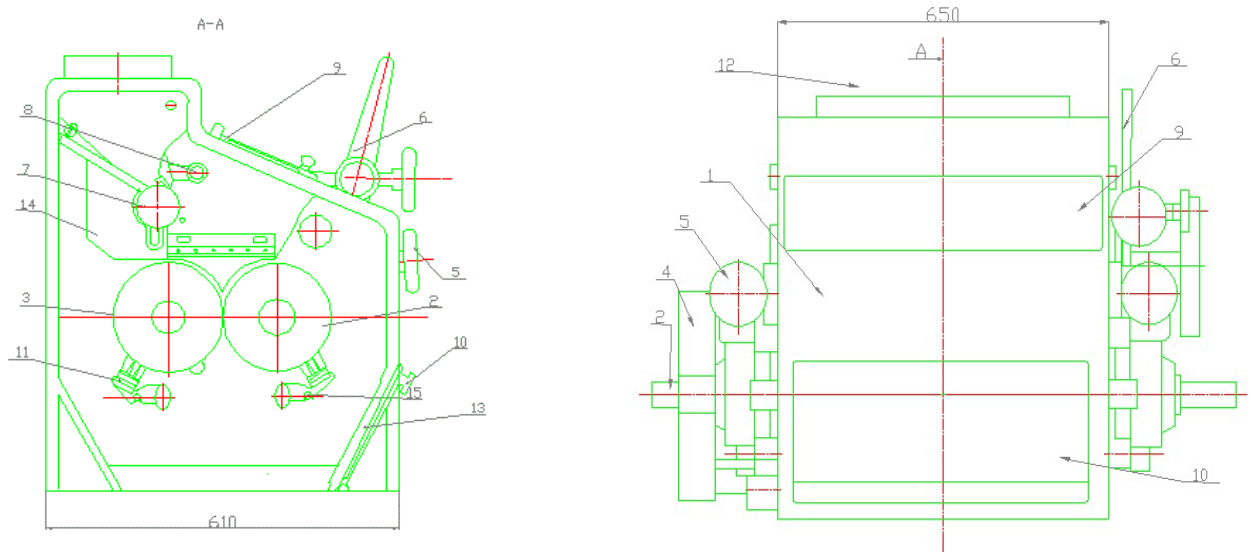


Рисунок 1.1. Вальцювий верстат марки Р6-ВС: 1 – станина; 2 – швидкообертовий валець; 3 – повільнообертовий валець; 4 – міжвальцюва передача; 5 – механізм налаштування вальців на паралельність; 6 – притисно-відкидний механізм; 7 – живильний валець; 8 – механізм регулювання подачі; 9 – верхня дверка; 10 – нижня дверка; 11 – щітка; 12 – живильна труба; 13 – заслінка; 14 – накладка; 15 – вісь.

Вальцювий верстат Р6-ВС складається зі станини, на якій розміщені основні робочі елементи. Між швидкообертовим та повільнообертовим вальцями встановлена міжвальцюва передача, що забезпечує їх синхронне обертання з різними швидкостями. Для точного регулювання взаємного розташування

вальців передбачено спеціальний механізм налаштування на паралельність.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Лист. 9		
Розроб.	Клюбель Ю.В.				1. Аналіз стану питання та визначення задач кваліфікаційної роботи		
Перевір.	Вітенько Т.М.				гр. МО-41		
Реценз.							
Н. Контр.	Ворожук В.Я.						
Затверд.	Вітенько Т.М.						

відведення та підведення рухомого подрібнювального вальця

закриття та відкриття засипного каналу

Живильний валець забезпечує рівномірну подачу зерна в зону подрібнення. Живильний механізм верстата складається з двох валиків, частота обертання яких регулюється за допомогою спеціального регулятора швидкості.

Засипний канал між заслінкою і вальцем встановлюється та регулюється вручну за допомогою гвинтових механізмів. Заслінка автоматично закриває і відкриває засипний канал синхронно з роботою притисно-відкидного механізму.

Вальці з'єднані між собою зубчастою, ланцюговою або ременевою передачею. Паралельне зближення вальців здійснюється за допомогою ексцентрикового механізму, що забезпечує точне регулювання зазору між робочими поверхнями.

Очищення поверхні вальців відбувається за допомогою щіток або скребків, встановлених під вальцями на станині. Живильна труба верстата розділена перегородкою на два відсіки, кожен з яких подає продукт на свою половину верстата. У кожному відсіку встановлений датчик притисно-відкидного механізму.

Робочими органами вальцьового верстата при обдирному процесі є чавунні вальці зі сталевим покриттям. Вальці обертаються назустріч один одному з різними швидкостями у співвідношеннях 1:1,5; 1:2; 1:2,5 тощо.

Відстань між вальцями змінюється залежно від стадії помелу. На першій системі, куди надходить цільне зерно, відстань максимальна, потім поступово зменшується на наступних системах. Поверхня вальців має рифлення, глибина якого також зменшується від першої до наступних систем.

Завдяки різній швидкості обертання вальців у дертьових системах зерно між валками не розплющується, а розкривається навколо своєї осі. При цьому з зерна відділяється оболонка, а утворення дрібних часток мінімізується.

Зерно направляється на вальцьові верстати шліфувальних або розмелювальних систем. Оскільки за один прохід через вальцьовий верстат не

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

весь продукт може бути подрібнений до розміру часток борошна, розмелювальний процес ведеться на кількох системах.

Розмелювання крупок здійснюється на розмелювальних системах, де використовуються вальці з гладкою шліфованою поверхнею та сита з розмірами отворів, що відповідають розмірам часток борошна.

На перших розмелювальних системах переробляються крупки з найменшою кількістю оболонок, що дозволяє отримати борошно вищої якості.

Вимелювання висівок здійснюється на бичових та щіткових машинах, де відокремлення часток від висівок залежить від відстані між щітками (бичами) та ситовою поверхнею.

1.2 Сучасні методи і засоби проведення технологічних процесів монтажних і ремонтних робіт

Для ремонту технологічного обладнання застосовують чотири основні методи. При індивідуальному методі ремонту деталі та вузли, демонтовані під час розбирання машини, після відновлення встановлюються на ту саму машину. Непридатні для використання деталі та вузли замінюються новими. Недоліками цього методу є тривалий простій обладнання під час ремонту, висока собівартість ремонтних робіт, потреба у висококваліфікованих ремонтних працівниках та низький ступінь механізації ремонтних операцій.

Вузловий метод передбачає заміну несправних вузлів на справні, а демонтовані вузли направляються на ремонт і зберігаються як запасні. Цей метод найбільш доцільно застосовувати на підприємствах, де експлуатується декілька машин одного типу, оскільки він дозволяє значно скоротити тривалість простою технологічного обладнання.

При послідовно-вузловому методі всі вузли (складальні одиниці) машини ремонтуються не одночасно, а послідовно, залежно від терміну їхньої експлуатації, переважно в неробочий час. Цей метод широко застосовується для

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ремонту млинарського обладнання завдяки його конструктивно відокремленим вузлам.

Агрегатний метод передбачає повну заміну машини (агрегату) на робочому місці попередньо відремонтованою або новою машиною тієї ж моделі. Машину, що потребує ремонту, направляють до ремонтно-механічних майстерень (РММ). Агрегатний метод доцільно застосовувати на великих підприємствах з добре оснащеною ремонтною базою для капітального ремонту малогабаритного обладнання (насоси, сепаратори тощо). Метод дозволяє механізувати ремонтні роботи, що скорочує терміни їх виконання та зменшує вартість.

Останні два методи рекомендується застосовувати для ремонту обладнання підприємств, що дає можливість швидко та якісно відремонтувати або замінити деталі чи вузли, мінімізуючи простой технологічного процесу. Високоякісний ремонт і технічне обслуговування обладнання можливі лише за умови своєчасного та достатнього забезпечення всіма необхідними засобами: ремонтними інструментами, обладнанням та пристосуваннями.

1.2.1 Форми організації ремонтних робіт

За способом розподілу завдань існують три форми організації ремонту: централізована, децентралізована та змішана.

Централізована форма - усі ремонти виконує центральна служба підприємства. Застосовується на малих підприємствах з ремонтною складністю 3000-5000 одиниць, переважно в одиничному та дрібносерійному виробництві.

Децентралізована форма - ремонт здійснюють цехові ремонтні бази під керівництвом механіків цехів. Запчастини виготовляє ремонтно-механічний цех (РМЦ), який також може проводити капремонт за розпорядженням головного механіка. Характерна для масового виробництва з великою кількістю обладнання (від 800-1000 ремонтних одиниць у цеху).

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змішана форма - складні роботи (капремонт, модернізація, виготовлення запчастин) виконує РМЦ, а обслуговування та поточні ремонти - цехові бази та комплексні бригади. З розвитком технологій та зростанням частки складного автоматичного обладнання відбувається перехід від децентралізованої до змішаної форми.

Виробниче обладнання становить важливу частину основних фондів харчової промисловості, тому потребує раціонального використання та збереження працездатності через правильну експлуатацію, своєчасну профілактику та кваліфіковане міжремонтне обслуговування.

1.2.2 Способи ремонту і відновлення деталей

У ремонті та відновленні деталей використовують різні методи: зварювання (електродугове, газове, під флюсом, у захисних газах), пайку, механічну обробку для встановлення додаткових елементів, клейові з'єднання, обробку під ремонтний розмір, наплавлення зносостійких сплавів, електроерозійну обробку, металізацію та нанесення полімерних композицій на зношені поверхні.

Технологічно відновлення посадки можливе в умовах застосування нестандартних і стандартних ремонтних розмірів.

При нестандартних розмірах здійснюють індивідуальне припасування, що полягає в тому, що одну деталь, звичайно більш металоємну й трудомістку, піддають механічній обробці, усуваючи дефекти, що виникли на її робочій поверхні. Спряжувану заміняють новою або на її зношеній поверхні нарощують шар матеріалу з урахуванням нового розміру першої деталі. Розглянутий метод, сприяючи більш тривалому терміну служби однієї деталі, порушує умови взаємозамінності; інші спряжувані деталі необхідно виготовляти по індивідуальних розмірах, а при складанні підганяти «по місцю».

Метод стандартних ремонтних розмірів передбачає обробку зношеної деталі під заздалегідь установлений розмір; під цей розмір виготовляють

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спряжувану деталь, і використовують її з досить незначною складальною пригонкою. Для кожного спряження встановлюють градацію ремонтних розмірів; при цьому кінцевий розмір важко навантаженої деталі визначають розрахунком на міцність.

Застосовують метод відновлення початкових розмірів зношених деталей, які сполучаються зі стандартними деталями (наприклад, підшипниками кочення).

Для відновлення посадки в зношених спряженнях використовують також рухомі й змінні компенсатори (у вигляді втулок і кілець для циліндричних деталей, планок для плоских деталей).

Експлуатаційне зношування деталей супроводжується порушенням їх геометричних параметрів та відхиленням від номінальних розмірів, що призводить до порушення проектних допусків і посадок сполучених елементів. У більшості випадків функціональні характеристики таких деталей можуть бути повернуті до робочого стану.

Відновлення деталей здійснюють трьома способами: індивідуальної підгонки, стандартних ремонтних розмірів та відновлення первинних розмірів.

Метод індивідуальної підгонки - дорогу деталь обробляють для усунення дефектів, а спряжену замінюють новою або наросшують металом під новий розмір першої. Вимагає більших трудозатрат через порушення взаємозамінності, застосовується для поодиноких вузлів.

Метод стандартних ремонтних розмірів - дорогу деталь обробляють під заздалегідь встановлений розмір, дешевшу виготовляють заново під цей же розмір без підгонки. Встановлюється кілька ремонтних розмірів для кожного вузла. Недолік - зростання номенклатури ремонтних деталей.

Метод відновлення первинних розмірів застосовується, коли знос впливає на міцність або зношені поверхні сполучаються зі стандартними деталями. Розміри відновлюють через:

установку ремонтних виробів (втулки, бандажі), закріплених посадкою, пайкою, зварюванням;

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наплавлення газовим або електродуговим способом;
електролітичне нарощування (сталювання, хромування);
пластичну деформацію матеріалу.

Вибір методу залежить від економічності та термінів відновлення.

Технічне обслуговування передбачає щоденний догляд за вузлами, зводиться до дотримання правил експлуатації, організації контролю за станом технологічного обладнання. Воно проводиться виробничим і черговим персоналом згідно з посадовими інструкціями, правилами технічної експлуатації, техніки безпеки і охорони праці.

До щомісячних вимог обслуговування верстата марки Р6-ВС185х250 входить: чистка верстату від пилу; перевірка наявності заземлення; перевірка наявності змазки в кожусі між валкової передачі; перевірка натягу привідних клинових та плоских пасів, при необхідності провести регулювання; перевірка нагріву підшипникових вузлів(не повинно перевищувати 60С); змащування механізмів повинно відповідати таблиці змащування.

Регулярне технічне обслуговування включає діагностику та контроль технічного стану компонентів, які піддаються природному зносу в процесі експлуатації. Ці систематичні інспектури здійснюються в міжремонтні періоди силами ремонтної служби. При обстеженні критично важливого устаткування

Поточні ремонтні роботи передбачають часткове розбирання окремих вузлів та агрегатів. Такі роботи плануються у позаробочий час: під час змін простою, у вихідні та святкові дні.

Ефективна організація ППР потребує ведення спеціалізованої технічної документації, яка забезпечує облік і планування всіх ремонтних заходів.

Основні документи ППР.

Справа машини (форма №1 ППР) - базовий документ, що створюється на підставі технічного паспорта вальцевого верстата марки Р6-ВС. Ведення цього документа здійснює служба головного механіка підприємства або механік виробничого цеху.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Журнал прийому і здачі обладнання (форма №7 ППР) - операційний документ, який ведеться черговим ремонтним персоналом. Призначений для реєстрації всіх виявлених під час зміни несправностей в роботі обладнання. Цей журнал також може використовуватися як інструмент оцінки експлуатаційних характеристик вальцевого верстата марки Р6-ВС.

Дефектна відомість - документ для систематизації виявлених дефектів та планування заходів з їх усунення.

1.2.3 Приспосіблення та інструменти для проведення монтажних і ремонтних робіт

Пристосування для складальних робіт не є верстатними. Однак необхідність їх розгляду обумовлена наступним: по-перше, їх проектують, як правило, ті ж фахівці, що й верстатні пристосування, по-друге, багато конструктивних елементів пристосувань для складальних і верстатних робіт одні й ті ж або аналогічні.

Такелажні операції охоплюють широкий спектр переміщень технологічного обладнання: від горизонтального транспортування до вертикального піднімання важких апаратів та механізмів під різними кутами. У сучасному будівництві частка такелажних операцій становить вагому складову всього комплексу монтажних процедур. Актуальність цих робіт суттєво підвищилась внаслідок тенденції до укрупнення монтажних блоків та попередньої заводської збірки обладнання.

Для безпечного піднімання вантажів застосовують комбінацію натуральних конопляних і високоміцних сталевих тросів у поєднанні з різноманітними підйомними механізмами. З'єднання канатів між собою здійснюється за допомогою спеціальних такелажних вузлів.

Критично важлива вимога безпеки: з метою запобігання самовільному розв'язуванню з'єднань під навантаженням, при формуванні будь-якого вузла обов'язково залишають вільний хвостовик каната. Мінімальна довжина цього

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

залишку повинна становити не менше двадцяти діаметрів використовуваного каната. Стропи - вантажопідійомний пристрій для підвішування вантажів до крюків вантажопідіймальних машин і механізмів або до траверс. Стропи представляють собою відрізок сталевго каната (троса) або ланцюга, замкнутий в кільце або утворює петлю. Стропи повинні легко вдягатися на гак, зніматися з його й вільно звільнятися від вантажу

Стріли встановлюються на будівельних конструкціях будівлі і застосовуються як основного вантажопідіймального механізму для монтажу обладнання за відсутності вантажопідіймальних кранів. Вертикальні і горизонтальні навантаження від стріл передаються на основні вузли будівлі. Стріли виготовляються з безшовних труб.

Поліспаст являє собою пару багато-роликових блоків, з'єднаних канатом. Канат послідовно огинає ролики обох блоків. Один кінець каната прикріплюється до одного з блоків поліспаста, а інший кріпиться на тяговому пристрої (лебідка, трактор). Нерухомий блок поліспаста зміцнюється на який-небудь опорі. До рухомого блоку кріпиться перемішуваний або піднімається вантаж. Один кінець каната, званий глухим, кріпиться до вушку верхнього або нижнього блоку, а інший кінець, званий збігають, кріпиться до барабана лебідки. Гілки каната, що з'єднують блоки, називаються робочими нитками (гілками) поліспаста. Поліспасти використовуються для отримання виграшу в зусиллі підйому за рахунок зменшення швидкості підйому.

Траверси використовуються для рівномірного розподілу навантаження від підйомного механізму між декількома точками закріплення вантажу. Застосування двопроменевої траверси забезпечує підвіску обладнання у двох точках замість однієї, що значно зменшує деформацію конструкції від власної маси. Трипроменева траверса створює можливість підвішування циліндричних корпусів у трьох рівновіддалених точках, що гарантує стабільність та рівномірність навантаження.

Для монтажних робіт з насосним обладнанням, компресорами та важкою запірно-регулювальною арматурою у складнодоступних зонах широко

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовуються підйомні талі (рисунок 1.2). Ці механізми призначені для переміщення вантажів на обмежену висоту, як правило, не більше 10 метрів. За типом приводного механізму талі класифікуються на: ручні (шестеренчаті та черв'ячні), а також механізовані варіанти - електроталі та пневматичні талі, які працюють від стисненого повітря. Усі типи талей обладнані гальмівними системами, що автоматично запобігають неконтрольованому опусканню піднятого вантажу.

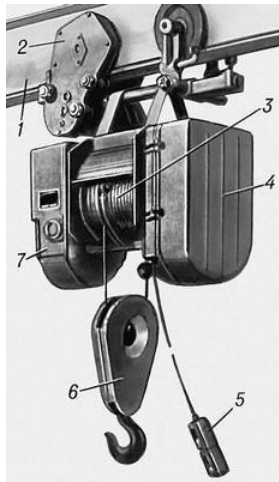


Рисунок 1.2 – Електрична пересувна таль.

1 двотаврова дорога; 2 — привідний візок; 3 — барабан з вбудованим електродвигуном; 4 — шафа електроапаратури; 5 — пульт управління; 6 — підвіска крюка; 7 — редуктор з гальмом.

Тяговим пристроєм талів є пластинчасті або зварні калібровані ланцюги. Верхній гак талів підвішується до існуючих конструкцій або спеціально встановленим козлам або триноги.

Домкрати це переносні підйомні пристрої. З їх допомогою при монтажі і ремонтних роботах піднімають обладнання на невелику відстань. Домкрати бувають рейкові, гвинтові, гідравлічні і клинові.

У монтажних операціях широко використовуються різні типи лебідок: ручні, важільні та механізовані варіанти з приводом (рисунок 1.3). Механізовані лебідки можуть працювати від електричного двигуна, двигуна внутрішнього згоряння або пневматичного приводу. Основними технічними характеристиками

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лебідок є максимальне тягове зусилля, яке визначається при останньому витку канату на барабані, швидкість переміщення троса та ємність барабана для намотування.

Обов'язковою вимогою для всіх типів лебідок є наявність надійної гальмівної системи. При експлуатації трос повинен намотуватися на барабан лебідки дотримуючись певних правил: розташування троса має бути паралельним до основи лебідки, намотування здійснюється знизу барабана, а кут між тросом та віссю барабана повинен наближатися до прямого кута для забезпечення рівномірного розподілу навантаження.

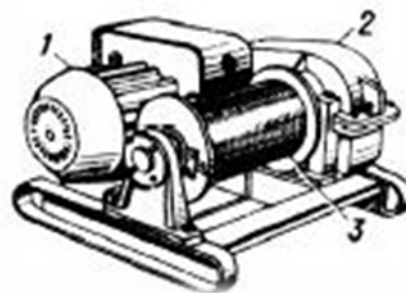


Рисунок 1.3 – Лебідка:

1 - електродвигун, 2 - редуктор; 3 - барабан з канатом.

При виконанні ремонтних робіт вальцевого верстату механізації потребують всі виконувані операції, а саме складання-розбирання вузлів верстату та підвузлів, слюсарні роботи, верстатні роботи і т.д.

У даному курсовому проекті для механізації вищезгаданих робіт. Зокрема операції з розбирання вузлів, відкручування гайок, болтів пропонується використати електричний гайковерт ІЕ-3112.

1.3 Мета і задачі кваліфікаційної роботи

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення технологічних заходів та документації процесу ремонту вальцевого верстата Р6-ВС. Для досягнення мети необхідно:

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Провести аналіз основних технічних засобів і сучасних технологічних методів проведення ремонтних робіт технологічного обладнання загалом та вальцевих верстатів зокрема.

2. Розробити заходи з організації ремонту і технологічного обслуговування технологічного обладнання та вальцевого верстату зокрема на підприємстві;

3. Розробити технологічний процес ремонту та інструкції з ремонту, визначити основні технічні умови на ремонт даного верстату,

4. Розробити структуру ремонтного циклу та графік планово-попереджувального ремонту (ППР) вальцевого верстату Р6-ВС;

5. На основі знань про будову та принцип дії вальцевого верстату Р6-ВС визначити основні вузли та деталі, які можуть виходити з ладу та можуть потребувати ремонту.

6. Розробити технологічну схему та карту складання - розбирання одного з вузлів вальцевого верстату

7. Визначити основні технічні умови на ремонт та встановити норми і витрати для запасних частин.

8. Визначити технічні засоби для механізації ремонтних операцій вальцевого верстату.

9. Вирішити охорони праці при проведенні ремонтних робіт.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Технологічна частина

2.1. Особливості експлуатації вальцевого верстату для подрібнення зерна марки Р6-ВС.

Вальцевий верстат марки Р6-ВС обслуговує один робітник із кваліфікацією не нижче IV розряду. Регулювання оптимальних режимів вальцевого верстату марки Р6-ВС повинні здійснювати слюсарі-наладчики пивзаводу, що пройшли відповідне навчання.

Експлуатація машини дозволяється виключно кваліфікованому персоналу, який володіє необхідними практичними навичками роботи з даним типом обладнання та досконально знає відповідні вимоги безпеки праці.

Перед запуском вальцевого верстату марки Р6-ВС обов'язково проводиться комплексний зовнішній огляд для перевірки технічного стану всіх вузлів і механізмів. Особлива увага приділяється перевірці надійності захисного заземлення, опір якого не повинен перевищувати 4 Ом. Контроль параметрів заземлення здійснюється щорічно відповідно до встановленого регламенту.

В процесі експлуатації технологічне обладнання піддається неминучому фізичному та моральному зношуванню, що обумовлює необхідність створення ефективної системи технічного обслуговування та ремонту. Ключову роль у забезпеченні безперебійної роботи виробництва відіграє добре організоване ремонтне господарство підприємства.

Діяльність ремонтного господарства спрямована на досягнення наступних стратегічних цілей.

Забезпечення експлуатаційної готовності - підтримка всього технологічного обладнання у стані постійної готовності до роботи без непланових зупинок.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Кнобель Ю.В.			2. Технологічна частина	Літ.	Арк.
Перевір.		Вітенько Т.М.					21
Реценз.						гр. МО-41	
Н. Контр.		Ворощук В.Я.					
Затверд.		Вітенько Т.М.					

Максимізація міжремонтних періодів - збільшення тривалості безаварійної експлуатації обладнання через удосконалення методів обслуговування та підвищення якості ремонтних робіт.

Оптимізація витрат - зниження загальних експлуатаційних витрат на ремонт і технічне обслуговування при збереженні високого рівня надійності.

Поставлені цілі досягаються через комплексний підхід, що включає розробку та впровадження превентивної системи технічного обслуговування, яка запобігає передчасному зношуванню та аваріям. Важливою складовою є своєчасне виконання планово-попереджувального ремонту з дотриманням високих стандартів якості.

Значна увага приділяється модернізації застарілого обладнання та постійному підвищенню організаційно-технічного рівня ремонтного виробництва через впровадження сучасних технологій та методів управління.

Технічне обслуговування вальцевого верстату для подрібнення зерна марки Р6-ВС здійснюється за спеціально розробленою програмою, що враховує особливості конструкції та умови експлуатації даного обладнання:

- 1) Щоденне обслуговування (О),
- 2) Періодичний огляд (ПО)
- 3) Поточний ремонт (ПР),
- 4) Середній ремонт (СР),
- 5) Капітальний ремонт (КР),
- 6) Аврійний ремонт (АР).

Технічне обслуговування покупних агрегатів машини необхідно робити у відповідності з їхньою експлуатаційною документацією.

Щоденний догляд за вузлами, зводиться до дотримання правил експлуатації, організації контролю за станом технологічного обладнання. Воно проводиться виробничим і черговим персоналом згідно з посадовими інструкціями, правилами технічної експлуатації, техніки безпеки і охорони праці.

Періодичний огляд (один раз в тиждень). Періодичні ремонти охоплюють операції, які пов'язані із визначенням ступеня зносу або пошкодження окремих

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

елементів. Вони можуть бути пов'язані із невеликими ремонтами, але не повинні бути причиною простою розливного апарату. Для періодичних оглядів потрібно використовувати простої, які виникають із – за неповного використання робочого дня і можна їх співставити із змащуванням машини. Під час огляду потрібно затягнути ослаблені гайки і гвинти, а також провести необхідне регулювання.

Поточний ремонт. Поточний ремонт потрібно проводити згідно плану тоді, коли виступають перші ознаки зносу частин. Поточний ремонт охоплює операції періодичного огляду, а також усунення невеликих пошкоджень.

Середній ремонт. Середній ремонт потрібно проводити по плану або тоді, коли проявляються перші ознаки зношування частин. Середній ремонт охоплює операції періодичного огляду. Частини, які надмірно зношені, підлягають ремонту або заміні.

Капітальний ремонт. Капітальний ремонт потрібно проводити по плану і його завданням являється відновлення, затраченої під час експлуатації, повної придатності розливного апарату. Капітальний ремонт потребує повного розбирання машини. Всі зношені частини підлягають заміні або регенерації. Нові частини повинні мати допуски посадок і шорсткості згідно вимогам, які забезпечують хорошу спільну роботу. Після ремонту потрібно провести всі випробування як при запуску нового розливного апарату. Для забезпечення неперервної експлуатації у випадку аварії, а також для правильного проведення ремонтів, користувач повинен мати постійний запас замінних частин.

Аварійний ремонт. Аварійний ремонт – це позаплановий ремонт, який викликаний аварією. Потрібно визначити її причину і вжити заходів для попередження подальших аварій.

Кожен ремонт і огляд повинен бути занесений у, спеціальну для кожної машини, книгу ремонтів. Потрібно записати ремонтні операції і частини, які були замінені, а також усі зауваження, які можуть бути корисними під час експлуатації розливного автомата і проведення ремонтів.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Монтаж вальцювого верстата марки Р6-ВС

У цьому розділі розглянуто розробку технологічного процесу монтажу вальцювого верстата марки Р6-ВС. Процес охоплює організацію монтажних робіт і способи встановлення технологічного обладнання, підготовку до монтажу, приймання та зберігання устаткування, основні монтажні операції та вибір такелажних пристроїв, технологію планової і просторової розмітки, методи і засоби вивірки технологічного обладнання.

Технологічний процес монтажу вальцювого верстата включає наступні етапи:

1. Розмітка місця встановлення вальцювого верстата
2. Встановлення обладнання на фундамент і вивірка його положення
3. Монтаж обслуговуючої площадки
4. Підключення електромережі та заземлення
5. Налагодження обладнання

Процес монтажу складається з декількох основних етапів: аналіз монтажних робіт і вибір схеми монтажу, підготовчі роботи, безпосередньо монтаж, розмітка фундаменту та вивірка обладнання.

2.2.1 Організація монтажних робіт. Способи монтажу вальцювого верстата марки Р6-ВС

Монтаж являє собою комплекс підготовчих і виконавчих операцій, що включають розконсервацію обладнання, ревізію, агрегатне складання, встановлення на фундамент, вивірку, підключення до комунікацій та індивідуальне випробування.

Монтажні роботи проводяться як на новозбудованих підприємствах, так і на діючих виробництвах при оснащенні додатковим обладнанням або реконструкції цехів.

Монтажні роботи можуть виконуватися трьома способами:

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Господарський спосіб - монтажні роботи виконує безпосередньо підприємство, де встановлюється обладнання. Підприємство забезпечує всі роботи робочою силою та необхідними матеріалами. Цей спосіб зазвичай збільшує вартість і термін виконання робіт, тому застосовується при невеликих обсягах монтажу на діючих підприємствах.

Підрядний спосіб - монтажні роботи виконує спеціалізована монтажна організація (генеральний підрядник). Це основний спосіб, що забезпечує виконання робіт висококваліфікованими фахівцями з використанням необхідних механізмів і спеціалізованого транспорту.

Субпідрядний спосіб - генеральний підрядник передає частину монтажних робіт іншій спеціалізованій організації (субпідряднику).

Для монтажу вальцьового верстата марки Р6-ВС використовується підрядний спосіб.

Монтажні роботи виконуються згідно з проектом організації монтажу, який містить:

календарні плани робіт

план монтажноі площадки

методи робіт, механізацію та заходи безпеки

технологічні схеми монтажу

потребу в обладнанні, інструментах та робочій силі

схеми поєднання монтажних і будівельних робіт

кошториси

Технічна документація включає робочі креслення, кошториси, креслення трубопроводів і металоконструкцій, паспорти обладнання та інструкції виробників по монтажу.

Робочі креслення містять монтажні схеми, плани фундаментних болтів, вузли кріплення, розрахункові зусилля та специфікації матеріалів.

Кошторисна документація включає кошториси на монтаж обладнання, металоконструкцій, трубопроводів, інженерних мереж, зведений кошторис і кошторисно-фінансовий розрахунок.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.2 Підготовка до монтажу, приймання і зберігання вальцювого верстата марки Р6-ВС

Перед початком монтажу необхідно детально ознайомитися з проектом, включаючи монтажний проект, проект організації робіт, кошторисну документацію, технічну документацію на обладнання, робочі креслення та специфікації.

Організаційно-технічна підготовка включає:

- Організацію складів і площадок для зберігання обладнання
- Будівництво під'їзних шляхів для доставки обладнання
- Прокладання тимчасових мереж електроенергії, води та стисненого повітря

- Розробку графіків монтажних робіт
- Зведення тимчасових виробничих і побутових споруд

Тимчасові майстерні створюються для виготовлення нестандартного обладнання та забезпечення ремонту монтажних пристроїв.

Після організації монтажної площадки виконуються:

- Приймання обладнання та організація зберігання
- Приймання будівельних робіт
- Розміточні роботи
- Розпакування та перевірка комплектності обладнання
- Ревізія обладнання (при необхідності)
- Часткове оснащення та комплектування
- Складання окремих вузлів
- Перевірка роботи на холостому ході
- Виготовлення спеціальних пристроїв

Приймання обладнання проводиться комісією замовника за участю підрядника. Перевіряється відповідність проекту, виконання заводських випробувань, комплектність, відсутність пошкоджень та наявність технічної документації.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виявленні некомплектності або дефектів складається акт. Обладнання зберігається на спеціальному складі, що відповідає вимогам пожежної безпеки, на дерев'яних підкладках або стелажах. Кожна одиниця обладнання маркується біркою з найменуванням і характеристикою.

2.2.3 Основні монтажні роботи. Вибір такелажних пристроїв

Роботи з піднімання і переміщення вантажів називаються такелажними. Вантажопідйомне обладнання, транспортні засоби для переміщення вантажів називаються такелажем.

Вальцовий верстат доставляється автотранспортом у розібраному вигляді, вивантажується на склад, а потім встановлюється на фундамент. При цьому обладнання переміщується в горизонтальній, похилій і вертикальній площинах.

Монтаж вальцового верстата Р6-ВС проводиться в наступному порядку:

1. Розмітка місця встановлення
2. Встановлення на фундамент і вивірка положення
3. Виготовлення обслуговуючої площадки
4. Випробування на холостому ході і під навантаженням

Особливістю монтажу є велика кількість металоконструкцій, безпосередньо пов'язаних з верстатом.

Для піднімання і переміщення використовуються електролебідка, електроталь і електронавантажувач. Вибір такелажних пристроїв здійснюється за вантажопідйомністю відповідно до маси обладнання. Оскільки верстат важить 990 кг, на місце монтажу він доставляється за допомогою лебідки.

2.2.4 Технологія планової і просторової розмітки вальцового верстата марки Р6-ВС

Розмітка для встановлення обладнання полягає в нанесенні головних і допоміжних монтажних осей на перекриття і стіни споруд. Ці осі пов'язуються з осями будівлі, що обов'язково вказані в монтажному проекті.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстань від осей будівлі до осей обладнання називається прив'язкою і фіксує положення в горизонтальній площині. Положення у вертикальній площині фіксується відміткою.

Для розміточних робіт використовуються:

- Лінійки сталі з поділками і дерев'яні
- Стальна рулетка
- Складний метр
- Сталі і дерев'яні кутники
- Відвіси масою 300-600 г з міцним шнуром
- Стальний дріт товщиною до 1 мм
- Універсальний пристрій для розмітки
- Монтажний і гідростатичний рівні
- Різні шаблони

Розмітка починається з визначення головної осі, яка проводиться паралельно осі колон на відстані, вказаній у проекті. Лінія відвісом переноситься на поперечні стіни, між точками натягується сталі дріт, закріплений на металевих скобах.

Дріт підвішується вище габаритів обладнання, щоб не заважати монтажним роботам. Монтажні осі розмічаються паралельно головній осі на проектній відстані.

Окрім розмітки осей проводиться розмітка отворів для кріпильних болтів і проходження частин обладнання. Для цього використовуються спеціальні шаблони, що прискорює роботу при монтажі однотипного обладнання.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

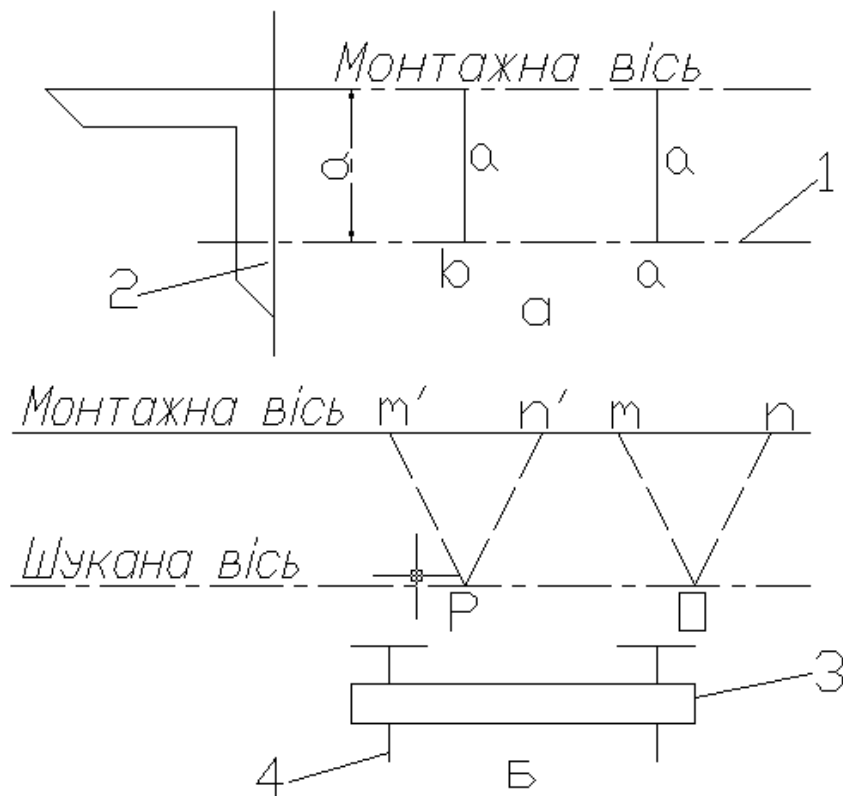


Рисунок 2.1. Розмітка осей паралельно до монтажної осі:

1- середня осьова одиниці обладнання; 2- сталевий кутник; 3- циркуль; 4- цвях.

2.2.5. Технологічні методи і технічні засоби вивірки вальцевого верстату марки Р6-ВС

Після встановлення вальцевого верстату на фундамент перевіряють за допомогою відвісу вертикальність його основної осі.

Допустимі відхилення при встановленні вальцевого верстату на фундамент та інші опори приводяться в інструкціях заводів виробників по монтажу і експлуатації обладнання.

По осях в плані, мм 10

Від горизонтальності або вертикальності 0,02....0,04мм/м

По висоті, мм 10

З огляду на те, що хороша робота вальцевого верстату можлива лиш при умові строго горизонтального положення, тому необхідно забезпечити високу точність вивірки.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Розроблення технології ремонту і випробування вальцевого верстату марки Р6-ВС

2.3.1. Основні технічні умови на ремонт вальцевого верстату Р6-ВС.

Під час виконання ремонтних робіт здійснюється демонтаж вузла з подальшим ремонтом окремих деталей. Для цього процесу розробляється відповідна технічна документація, зокрема технологічна схема (аркуш 3 графічної частини) та технологічна карта демонтажу вузла.

Демонтаж вузла виконується у визначеній послідовності, а складання здійснюється в оберненому порядку. До процесу складання висуваються специфічні технічні вимоги.

Перед встановленням валів із змонтованими на них шківками через шпонкові з'єднання необхідно перевірити якість робочих поверхонь деталей. Обов'язково усуваються механічні пошкодження, заусениці та задирки. Геометричні параметри призматичних шпонок і шпонкових пазів відповідають вимогам державних стандартів. При монтажі призматичну шпонку акуратно заводять у паз за допомогою легких ударів молотка.

Перед складанням вузлів підшипники кочення підлягають розконсервації та ретельному очищенню. Їх промивають у бензині або підігрітому до 80°C мінеральному маслі для видалення консерваційних матеріалів та забруднень.

При установці підшипників на вали та в корпусні деталі дотримуються встановлених правил монтажу, що забезпечують правильну посадку та функціонування з'єднань.

Після завершення ремонтних робіт верстат встановлюють на його попереднє робоче місце. Проте перед остаточним введенням в експлуатацію проводяться налагодження та комплексна перевірка працездатності всього верстата.

Перевірка полягає у перевірці легкості ходу верстату; встановленні пасів однакової довжини, не допускаючи перекосу, провести натяжку з зусиллям 3-4 кг в середині ремня і відхиленням 30-40 мм; включити верстат для обкатки на

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

холостому ході; нанести шорсткість на верстаті; видалити залишки абразивного пилю; зупинити верстат, забрати залишки змазки, помити зовнішню поверхню верстата порошком; прибрати за собою місце проведення ремонтних робіт; представити верстат начальнику цеху по ремонту.

До процесу підготовки верстата Р6-ВС до роботи відносяться такі пункти:

1) Перед встановленням провести реконсервацію вальцевого верстату марки Р6-ВС і видалити антикорозійне покриття з поверхні.

2) Встановити верстат на фундаментні болти і з'єднати з приводом електродвигуна.

3) Попередньо розтягнути пружинні амортизатори повільного вала, вкручуючи гвинт механізму настройки вальців на паралельність в гайку пружини. Зафіксувати гвинт. На недостатній розтяг пружини буде вказувати вібрація хвостовика підшипника повільного вала при роботі під навантаженням. Нормальний розтяг пружин повинен забезпечувати прохід між валками в приваленому стані по сторонніх предметів розміром 5-7 мм, робоча довжина пружини повинна бути 175 мм.

4) Загорнути передні гвинти механізму настройки вальців на паралельність в пружину повністю.

5) Встановити необхідний натяг плоского паса живильного вала, переміщенням траверси по гвинту.

6) Відрегулювати величину зазору (1,00мм) між живильним валом і заслінкою.

7) Перевірити правильність направлення обертання мелючі вальців. Регулювання щіток забезпечити переміщенням упорів.

8) Встановити щітки нижніх вальців, вони повинні добре прилягати до вала по всій довжині.

9) Встановити огорожу навколо верстата.

10) Підключити верстат до живлення.

11) Забезпечити вентиляцію біля верстата.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2. Організація робіт з ремонту вальцювого верстата марки Р6-ВС

Перед початком роботи необхідно провести зовнішній огляд обладнання, переконавшись у справності всіх механізмів та вузлів. Особливу увагу слід приділити перевірці цілісності корпусу, захисних кожухів та стану подрібнювальних вальців. Після огляду встановлюється відповідний зазор між подрібнювальними вальцями згідно з технологічними вимогами для конкретного виду продукції.

Наступним етапом є запуск двигуна та перевірка стабільності роботи верстата на холостому ході. Після переконання у правильності функціонування всіх систем завантажувальний бункер заповнюється продуктом, призначеним для подрібнення. Під час роботи здійснюється притиск повільного вальця до швидкого, що забезпечує ефективне подрібнення матеріалу.

По завершенні подачі продукту та після повної переробки всього матеріалу відбувається від'єднання повільного вальця від швидкого, після чого проводиться зупинка двигуна. Готовий продукт видаляється з приймального бункера, а верстат підлягає ретельному очищенню від залишків продукції та поточному технічному обслуговуванню.

Організація ремонту вальцювого верстата марки Р6-ВС та система планово-попереджувального ремонту

Для забезпечення ефективної експлуатації вальцювого верстата необхідна організація системи планово-попереджувального ремонту, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати несправності. Ведення спеціальної технічної документації є основою для обліку та планування заходів, які проводяться під час ППР.

До складу документів, необхідних для планово-попереджувального ремонту, входять справа машини, журнал прийому та здачі обладнання ремонтним персоналом, а також дефектна відомість. Справа машини заповнюється на основі паспорта вальцювого верстата марки Р6-ВС і ведеться відділом головного механіка підприємства або механіком виробничого цеху.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Журнал прийому і здачі обладнання ведеться черговим ремонтним персоналом і призначений для фіксації несправностей у роботі обладнання, виявлених під час експлуатації. Цей журнал може слугувати важливим інструментом для оцінки якості роботи вальцювого верстата марки Р6-ВС та планування майбутніх ремонтних заходів.

Стабільне виробництво можливе лише при безперервному забезпеченні матеріалами, інструментом, енергією та підтримці працездатності обладнання. Це становить технічне обслуговування виробництва або виробничу інфраструктуру.

Технічне обслуговування є ключовою частиною системи забезпечення виробничого процесу. Воно охоплює підтримку технічного стану засобів виробництва та руху предметів праці при виготовленні продукції. Машинобудівні заводи створюють комплекс допоміжних служб: ремонтну, інструментальну, енергетичну, транспортну, складську тощо.

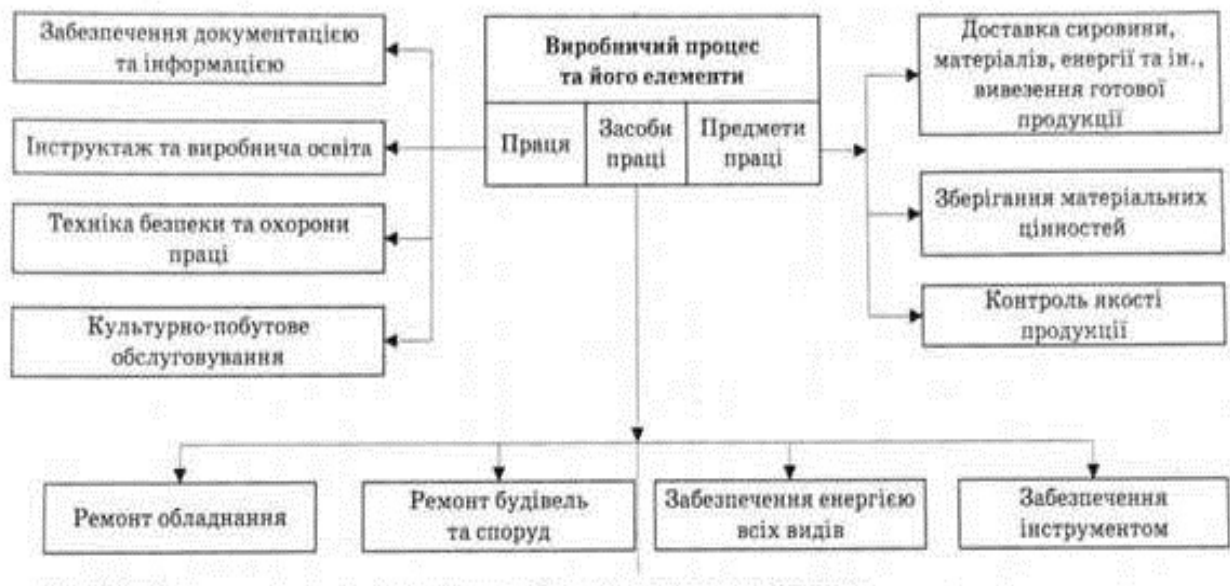


Рисунок 2.2 Структура системи обслуговування виробництва.

Ремонтна служба забезпечує планово-попереджувальний та аварійний ремонт обладнання, інструментальна служба відповідає за забезпечення та обслуговування інструменту, енергетична служба здійснює електро-, тепло- та водопостачання. Транспортна служба організовує внутрішньозаводське переміщення вантажів, а постачально-складська служба забезпечує підприємство необхідними матеріалами та комплектуючими. Координована робота всіх цих служб є запорукою стабільної та ефективної роботи вальцевого обладнання.

Для проведення капремонту вальцевий верстат Р6-ВС повністю розбирають, оглядаються всі деталі. При пошкодженні виконується їх заміна.

Порядок розбирання виглядає так:

- 1) знімають всі захисні огорожі;
- 2) видаляються залишки продукту за допомогою повітря під тиском;
- 3) зливається масло із всіх ємностей;
- 4) розбираються вузли кріплення вальців;
- 5) демонтують вали;
- 6) зняти підшипники з валів;
- 7) розібрати механізм привалу та паралельності валів;
- 8) розібрати механізм приводу живильного вала;
- 9) розбирають привід автоматичного регулювання заслінки;
- 10) демонтують важелі;
- 11) вимити станину бензином і витерти насухо;
- 12) промити всі деталі бензином і витерти насухо;
- 13) розкласти всі деталі на папері;
- 14) доповісти заміснику начальника цеху по ремонту.

Кожних 3 місяці проводять перенарізку рифлів вала для цього керуються таблицею нарізання рифлів (таблиця 2.3).

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 Параметри нарізання рифлів на валах

Вальці	Діаметр (міжвалкова відстань)		Сумарна кількість зубів	Передавальне число 2,5 (дєртьові системи)		Передавальне число 1,5 (помельні системи)	
	від	до		шестерня	колесо	Шестерня	колесо
До перенарізки	188,5	184,3	59	17	42	24	35
1-а перенарізка	183,2	181,1	58	16	42	23	35
2-а перенарізка	180,0	178,0	57	16	41	23	34

У верстатній майстерні щодня виконуються термінові роботи по ремонту вузлів та деталей машин, які вийшли з ладу, а також планово-попереджувальні роботи в період підготовки прийому урожаю. У столярному цеху виготовляють піддони для складання готового продукту, проводять ремонтні роботи по заміні рам та вікон в різних цехах.

В підпорядкуванні начальника транспортного відділення знаходиться автотранспортувач, який призначений для завантаження, розвантаження та переміщення вантажу по території підприємства; два автомобіля КАМАЗ для доставки сировини на підприємство. Монтажна бригада створена для монтажу нового технологічного обладнання та металоконструкцій. В слюсарній майстерні виконуються поточні ремонтні роботи. Слюсар сантехнік виконує роботи по ремонту опалення та водопостачання на підприємстві.

На посаду слюсаря призначається особа із середньою спеціальною освітою та стажем роботи не менше року. Слюсар підпорядковується інженеру борошномельного цеху та керується статутом підприємства, нормативними документами, правилами внутрішнього розпорядку, наказами генерального директора і посадовою інструкцією.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для обслуговування верстатів слюсар повинен знати: конструктивні особливості ремонтowanego обладнання, агрегатів та машин; технічні умови на ремонт, збирання, регулювання, правильність встановлення обладнання; порядок проведення ремонту, збирання та монтажу обладнання; способи виявлення передчасного зношення деталей, способи модернізації деталей; конструкцію універсальних та спеціальних пристосувань для ремонту; геометричну побудову при складній розмітці; правила експлуатації вантажопідйомних механізмів та машин; правила надання першої медичної допомоги; правила техніки безпеки.

Слюсар повинен виконувати наступні функції: забезпечення безперебійної роботи обладнання; виготовлення складних пристосувань для ремонту; здійснення поточного ремонту; ревізії обладнання.

Технологічне обладнання у процесі роботи піддається фізичному та моральному зношуванню, що обумовлює необхідність проведення регулярного технічного обслуговування та ремонтних робіт. Ці функції в структурі промислового підприємства виконує ремонтне господарство.

Ремонтне господарство підприємства покликане вирішувати наступні стратегічні завдання: забезпечення безперервної експлуатаційної готовності виробничого обладнання, максимальне продовження міжремонтних періодів, оптимізація організаційних процесів та підвищення якісних показників ремонтних робіт, а також мінімізація витрат на технічне обслуговування та відновлювальні роботи.

Реалізація зазначених завдань здійснюється через комплекс взаємопов'язаних заходів. Насамперед це створення та впровадження ефективної системи технічного обслуговування, яка функціонує в процесі експлуатації обладнання з метою запобігання прискореному зношуванню та виникненню аварійних ситуацій. Не менш важливим є забезпечення своєчасного та якісного виконання планово-попереджувальних ремонтів, що дозволяє підтримувати обладнання в оптимальному технічному стані.

Особливу увагу приділяють модернізації морально застарілого обладнання, що сприяє підвищенню ефективності виробничого процесу та

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конкурентоспроможності підприємства. Водночас постійно вдосконалюється організаційно-технічний рівень самого ремонтного виробництва шляхом впровадження сучасних технологій та методів організації робіт.

Будь-яка поломка чи тимчасовий вихід з ладу верстата призводить до поганих економічних наслідків. Адже безперебійна робота всіх машин дозволяє якісно і швидко виготовляти продукт. Для того щоб запобігти неочікуваної поломки чи виходу з ладу верстата застосовують систему планово-попереджувального ремонту. ППР передбачає виконання капремонту, малого ремонту та технічного обслуговування.

Технічне обслуговування пальцевого верстату Р6-ВС необхідно виконувати кожних три місяці. ТО включає в себе перевірку та усунення таких несправностей: перевірка датчиків, сигналізаторів; наявність змазки у підшипникових вузлах; величина зазору між вальцями; натяг паса; відстань щіток до робочої поверхні та якість очищення вальців; очистити корпус редуктора від пилу та бруду. Технічне обслуговування проводять інструментами котрі входять в комплект верстата.

Малий ремонт проводять три рази на рік при цьому виконується огляд та заміна при необхідності деталей в окремих вузлах (заміна підшипника, втулки, ущільнюючого кільця) . Перевіряють зазор між валками та їх паралельність, також перевіряють пас, доливають масло в редуктор, змащують підшипникові вузли тощо.

Капремонт проводиться один раз на рік. Капітальний ремонт верстатів проводиться відповідно до технічних вимог спеціально навченим персоналом. Першим етапом є складання дефектної відомості, в якій вказується комплектність механічної та електричної частини верстата. Наступним етапом капітального ремонту верстатів стає демонтаж обладнання і розбирання всіх вузлів. Деталі верстата промиваються , протираються і чистяться відповідно до рекомендацій з технічного обслуговування даного типу обладнання.

Обов'язковим етапом , який включає в себе ремонт верстатів , є контроль кожної деталі , сортування, виявлення дефектів. Певні дефекти звіряються з

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

попередньо складеної дефектною відомістю, куди вносяться відомості про те, які деталі вимагають відновлення або заміни.

Ремонт верстатів передбачає роботу з кожним вузлом механізму обладнання, заміну або відновлення деталей, що підлягають безпосередньому ремонту. Після завершення даного етапу ремонту верстатів обладнання збирається, регулюється, проводиться перевірка норм точності, обкатка і перевірка. Наступним етапом ремонту верстатів є консервація та фарбування верстата.

Система планово-попереджувального ремонту базується на трьох основних принципах: безперервний контроль технічного стану обладнання, профілактичний характер заходів обслуговування та жорстке дотримання планових термінів виконання робіт із чітко визначеним обсягом.

Для забезпечення належної працездатності машини протягом усього періоду експлуатації система ППР включає наступні види ремонтно-обслуговуючих робіт: технічне обслуговування як комплекс планових заходів для підтримки працездатності, поточний ремонт для усунення дефектів і заміни окремих деталей, а також капітальний ремонт для повного відновлення технічних характеристик обладнання.

Технічне обслуговування являє собою систематичний комплекс робіт, спрямований на підтримку працездатності машин під час експлуатації, зберігання та транспортування. Усі роботи мають обов'язковий характер і виконуються відповідно до вимог заводської експлуатаційної документації.

Основна мета технічного обслуговування полягає у створенні оптимальних умов роботи всіх вузлів і деталей машини, своєчасному попередженні несправностей та їх оперативному усуненні при виникненні. До складу планових робіт входять обкатувальні роботи, миття та очищення, контрольні-діагностичні перевірки, регулювальні роботи, змащування механізмів, а також консервація та розконсервація.

Щоденне обслуговування включає візуальний огляд, перевірку працездатності основних вузлів та дотримання правил безпечної експлуатації.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щомісячне обслуговування передбачає очищення верстата від пилу та забруднень, перевірку справності заземлення, контроль рівня мастила в редукторі міжвалкової передачі, перевірку натягу приводних ременів із регулюванням при необхідності, контроль температури підшипникових вузлів, яка не повинна перевищувати 60°C, а також змащування механізмів згідно з картою змащування.

Піврічне обслуговування включає детальну перевірку стану деталей і вузлів, що підлягають зношуванню. Такі огляди проводяться ремонтним персоналом за обов'язковою участю механіка цеху та представника відділу головного механіка.

Капітальний ремонт являє собою комплексне відновлення всіх технічних характеристик обладнання з повним розбиранням.

До обслуговування верстата допускаються лише особи, які вивчили конструктивні особливості даного обладнання, пройшли необхідний інструктаж з техніки безпеки та мають відповідну кваліфікацію. Всі несправності, що можуть призвести до зупинки або виходу з ладу агрегату, підлягають негайному усуненню.

2.3.3. Розроблення технології розбирання і складання вузла живильного вала вальцевого верстату марки Р6-ВС

Миття обладнання відбувається перед початком ремонту, коли машину ретельно очищують від всіх видів забруднень. Поверхні, що контактують з продуктом, обробляють щітками, промивають гарячим розчином лужних речовин та обробляють парою.

Зупинка обладнання включає відключення всіх трубопроводів, знеструмлення електродвигуна зі зняттям запобіжників, встановлення попереджувальних табличок та демонтаж відповідно до обсягу ремонту.

Процес розбирання проводиться з обов'язковим попереднім вивченням конструктивних особливостей машини та складанням плану розбирання. Далі відбувається поетапне зняття деталей у порядку, що не перешкоджає

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подальшому демонтажу, з маркуванням деталей, які не підлягають зняттю. Після цього деталі очищуються у розчині керосину методом попереднього та кінцевого промивання, знежирюються в лужному розчині та висушуються.

Після очищення всі деталі підлягають дефектуванню з складанням відповідної відомості. За результатами перевірки деталі сортуються на три категорії: придатні без ремонту направляються на тимчасове зберігання, такі що потребують ремонту передаються до відновлювального відділення, а непридатні до використання утилізуються як металобрухт.

Деталі зберігаються на спеціалізованих стелажах з дотриманням певних правил: важкі деталі розміщуються в нижніх секціях, легкі компоненти на верхніх полицях, однотипні деталі обов'язково нумеруються, а при тривалому зберіганні проводиться консервація. Детальний порядок розбирання живильного валу наведено в технологічній карті (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5 Порядок розбирання вузла живильного валу вальцевого верстату марки Р6-ВС.

№ п/п	Операції і переходи	Інструмент, пристосування, матеріал	Технічні вимоги на складання	Профіль робітника, розряд робітника	Норма часу (хв)	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
1.	Відкрутити гвинт 17	Електричний гайковерт ІЕ-3112		слюсар III розряду		
2.	Зняти шайбу 30					
3.	Зняти кришку підшипника 4	Викрутка		- // -		
4.	Зняти прокладку 3					
5.	Відкрутити гвинт 18	Електричний гайковерт ІЕ-3112		- // -		
6.	Зняти шайбу 31					
7.	Зняти прокладку 26					

Продовження таблиці 2.5.

1	2	3	4	5	6	7
8.	Зняти стакан 5	Плоскогубці	Не пошкодити внутр.поверхню	- // -		
9.	Зняти вал 29	Виколотка, молоток		- // -		
10.	Зняти шарикопідшипник 15	Зйомник		- // -		
11.	Зняти кільце 19	Плоскогубці		- // -		
12.	Зняти втулку 12	Плоскогубці		- // -		
13.	Відкрутити гайку 27	Електричний гайковерт ІЕ-3112	—	- // -		
14.	Зняти шайбу 35					
15.	Зняти планку 10	Плоскогубці, викрутка		- // -		
16.	Зняти пас 11	Викрутка		- // -		
17.	Зняти шнек 2	Виколотка, молоток		- // -		
18.	Зняти гальма 9	Молоток, плоскогубці, виколотка		- // -		
19.	Зняти ричаг 1	Молоток, виколотка		- // -		
20.	Зняти стержень направляючий 6	Виколотка, молоток		- // -		
21.	Зняти шнек 13	Виколотка, молоток.		- // -		
22.	Зняти вал 36	Молоток, виколотка		- // -		
23.	Зняти підшипник 14	Зйомник		- // -		
24.	Викрутити штифт 28	Викрутка		- // -		
25.	Зняти траверсу 7	Молоток		- // -		

Продовження таблиці 2.5.

1	2	3	4	5	6	7
26	Викрутити гвинт 21	Електричний гайковерт ИЕ-3112		- // -		
27	Зняти шайбу 32					
28	Зняти кришку прохідну 8	Молоток, виколотка		- // -		
29	Зняти прокладку 25			- // -		
30	Відкрутити гвинт 20	Електричний гайковерт ИЕ-3112		- // -		
31	Зняти шайбу 33					
32	Зняти прокладку 25					
33	Зняти стакан 38	Плоскогубці	Не пошкодити внутр.поверхню	- // -		
34	Зняти вал 34	Виколотка, молоток.		- // -		
35	Зняти шарикопідшипник 22	Зйомник		- // -		
36	Зняти кільце 23	Плоскогубці		- // -		
37	Зняти втулку 24	Плоскогубці		- // -		
38	Зняти живильний вал 16	Виколотка, молоток		- // -		

Дефектування та сортування деталей. Оцінюючи технічний стан деталей, визначають їхню придатність, для подальшої експлуатації або необхідність відновлення. Стан деталей і їхніх спряжень можна встановити шляхом зовнішнього огляду, перевіркою універсальним і жорстким вимірвальним інструментом або спеціальними приладами й пристроями.

При зовнішньому огляді деталі знаходять місця вироблення, стирання, поломки, викрашування, зминання, наявність подряпин, тріщин, прогинів, порушення посадок. Більшу частину дефектів виявляють обмірюванням робочих

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

поверхонь. Результати вимірювання деталей порівнюють із нормами припустимого зношування. Для виявлення поверхневих дефектів використовують рідини, що мають гарну змочувальну здатність, невелику густину і високий коефіцієнт поверхневого натягу. До таких рідин відносять бензин, гас, масло, кальциновану соду.

Досить ефективний є метод поверхневої дефектоскопії. Деталь після промивання в бензині насухо витирають. На її поверхню пульверизатором наносять червону фарбу, що через 8-10 хв змивають 5%-ним розчином соди. На висохлу поверхню наносять шар білої фарби. При наявності навіть мікротріщин на білій фарбі виступлять червоні лінії. Склад фарб: червоної—15 г Судану IV, розчиненого в 1 дм³ рідини (80% гасу й 20% скипидару); білої— 360 г меленої крейди, розчиненої в 1 дм³ рідини (60% води й 40% спирту).

Дефектування деталей електромагнітним способом полягає в тому, що при проходженні магнітного потоку через деталь, що має тріщини, величина і його напрямок змінюються з-за неоднакової по перерізі магнітної проникності.

Через котушки електромагніта пропускають постійний струм напругою 12В, силою 66 А. Включають і виключають постійний струм 2-3 рази.

Намагнічену деталь опускають у ванну з магнітною суспензією (прожарений, добре здрібнений залізний сурик, мумія або крокус, перемішаний із трансформаторним маслом з розрахунку 50-75 г порошку на 1 дм³ масла). Перед зануренням деталі у ванну суспензію добре перемішують. Після витримки протягом 1,5-2,0 хв. деталь із ванни виймають і для видалення масла укладають на лист. У місцях дефектів (тріщин) суспензія утворить темно-червоні горбки, які вказують розміри дефектів.

Після огляду й фіксації всіх виявлених дефектів деталь розмагнічують. Для цього полюси електромагніта розсовують так, щоб деталь вільно проходила між ними, а в котушки подають змінний струм напругою 12-36 В.

Як феромагнітний порошок також використовують:

- 1) залізну стружку;
- 2) окалину, що утворюється при гарячій обробці сталі;
- 3) прожарений окис заліза;

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) магнетит (технічний або синтетичний). Порошок розпилюють на контрольованій поверхні або наносять у вигляді суспензії: 50 м порошку в 1 дм³ трансформаторного масла й гасу, узятих у співвідношенні 1:1,5.

2.3.4. Розроблення технологічного процесу механічної обробки стакану Р6-ВС.07-00-05 вузла живильного валу вальцевого верстату марки Р6-ВС

2.3.4.1 Аналіз конструкції стакану ВС185х250.07-00-05 та вимог до його виготовлення

Деталь “Стакан ВС185х250.07-00-05” (рисунок 2.6) входить в вузол “Живильний валок Р6-ВС 07-00-00” валкового верстату “Р6-ВС” і слугує кріпленням і опорою для живильного вала. Даний вузол слугує для регульованої подачі зерна і подальшого його помелу. Вузол забезпечений сигналізаторами котрі попереджають про його перевантаження. Зупинка одного механізму викликає зупинку іншого.

“Стакан В 185х250.07-00-05” кріпиться в корпусі вузла живильного валу за допомогою чотирьох болтів М6. Також в деталі присутні 4 отвори під болт М6 для кріплення глухої кришки підшипника. Отвір для шарикопідшипника діаметром Ø52Н6 знаходиться з лівої сторони деталі, виконується по 6 квалітету точності і має встановлену шорсткість $Ra=0,63$. В отвір встановлюється шарикопідшипник 80205 ГОСТ 7242-81 котрий тримає вал і зменшує тертя вала із стаканом, а також підвищує крутний момент вала. З правої сторони цього ж отвора встановлюється втулка.

За своєю формою та розмірами деталь “Стакан ВС185х250.07-00-05” відноситься до класу корпусів. На деталі “Стакан ВС185х250.07-00-05” є поверхні які вимагають високої точності обробки. До них відноситься отвір для шарикопідшипника і втулки .

Отвори під болти вимагають правильного нарізання різі, з правильно визначеним кроком, діаметрами і міжосьовими відстанями. На зовнішній поверхні присутні заокруглення з радіусом $R=2$ мм. Під болти роблять фаски

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2x45°. Фаска є і на внутрішній частині деталі, а саме у отворі Ø 52H6. Інші поверхні обробляються із шорсткістю Rz=40.

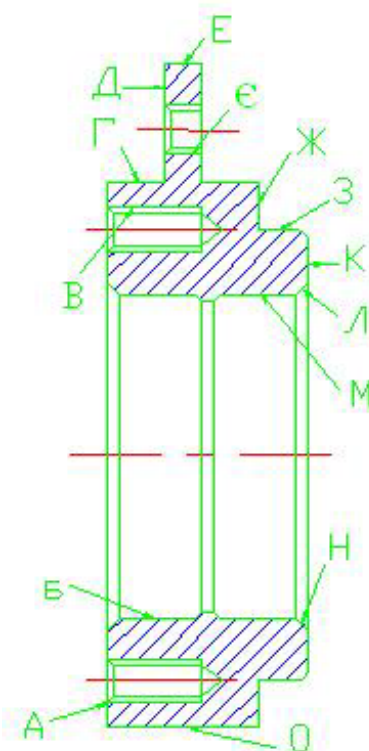


Рисунок 2.3. - Ескіз стакану ВС185х250.07-00-05 з позначеними оброблюваними поверхнями.

Для виготовлення деталі “Стакан ВС185х250.07-00-05” використовуємо сталь марки 40ХЛ, хімічний склад та механічні властивості якої наведені в таблицях 2.7 та 2.8.

Таблиця 2.7. Хімічний склад сталі 40ХЛ

Вуглець	Кремній	Марганець	Хром	Нікель	Фосфор	Сірка
0,32-0,45	0,17-0,37	0,50-0,80	0,8-1,10	0,3	Не>0,035	Не>0,035

Таблиця 2.8. Механічні властивості сталі 40ХЛ

Твердість по Брінелю, НВ	До 229
Границя міцності при розтягненні, МПа, (кг·с/мм ²)	650
Границя міцності при згині, МПа, (кг·с/мм ²)	450
Ударна в'язкість	0,4
Відносне звуження поперечного перерізу, ψ, %	0,3%

Сталь 40ХЛ має хороші ливарні властивості (з підвищеним вмістом вуглецю, фосфору покращується властивість текучості сталі). Для формування внутрішньої порожнини застосовують стержні.

Особливо нетехнологічною є зовнішня форма деталі, так як така конфігурація припускає перевитрати металу.

Таблиця 2.9 Аналіз технічних вимог до оброблюваних поверхонь стакана ВС185х250.07-00-05

Позначення поверхні	Технічна умова або вимога	Метод виконання	Метод контролю
К, О, З, Ж, Е, Г, Д	Забезпечити точність по 9-12 квалітету і Rz= 40	Точіння чистове	Точність- штангенциркулем, Шорсткість- за зразками
М, Б	Забезпечити точність по 6 квалітету, шорсткість Ra=0,63	Розточування тонке	– // –
А, В, Є	Забезпечити нарізання метричної різі із кроком 1(М6х1.0)	Свердління отвору Ø5, нарізання різі мітчиком М6х1.0	Діаметр отвору- штангенциркулем. Крок різби- за шаблонами.
Л, Н	Забезпечити точність по 12 квалітету. Rz=40	Точіння чистове	Точність- штангенциркулем, Шорсткість- за зразками

2.3.4.2 Вибір типу заготовки та обґрунтування методу її виготовлення.

З декількох можливих методів виготовлення вихідної заготовки вибирають метод, що найбільш повно відповідає типу виробництва, конструкції деталі та необхідній точності. Виходячи з умов забезпечення якості, доцільніше використати лиття в металеві форми.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

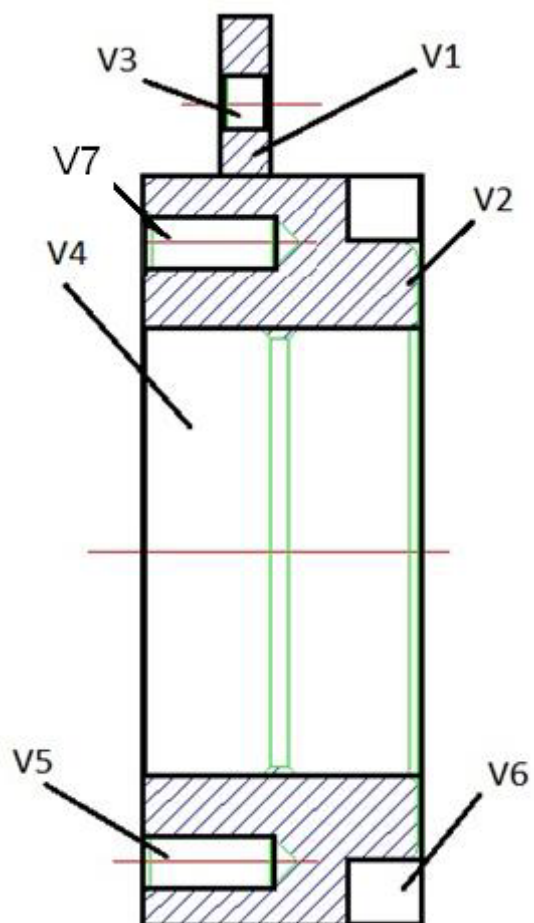
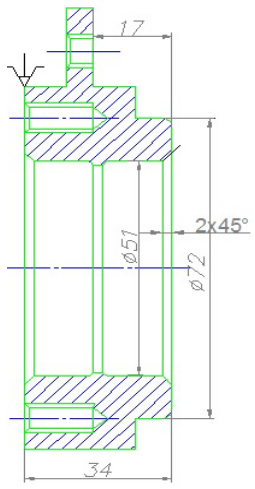
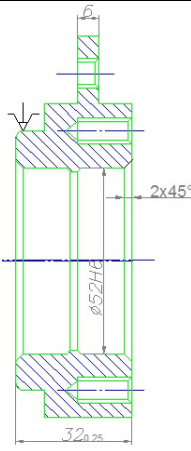
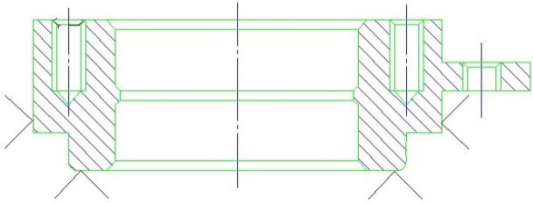


Рисунок 2.4 Заготовка деталі стакан Р6-ВС. 07-00-05”

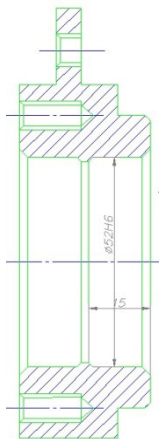
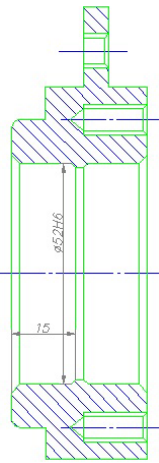
					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.4.6 Вибір технологічних баз

Таблиця 2.10 Ескізи та схеми базування деталі “Стакан 185х250”

Номер, назва і зміст операцій	Тип і модель верстату	Характеристика пристрою	Схема базування
1	2	3	4
005 Операція токарна установ А	Токарно- гвинторізний верстат 16K20	Патрон трикулачковий	
005 Операція токарна установ Б	Токарно- гвинторізний верстат 16K20	Патрон трикулачковий	
010 Операція свердління	Свердлильний верстат 2Н118	Лещата верстатні	

Продовження таблиці 2.10

1	2	3	4
015 Операція Шліфування Установ А	Шліфувальний верстат 3М153	Лещата верстатні	
015 Операція Шліфування Установ Б	Шліфувальний верстат 3М153	Лещата верстатні	

2.3.4.7 Вибір варіанту технологічного маршруту механічної обробки деталі
“Стакан Р6-ВС. 07-00-05”.

Технологічний процес обробки складають виходячи із спроектованої заготовки і з урахуванням типу та організаційної форми виробництва. Визначаються поверхні, які підлягають обробці, потім для кожної поверхні визначаються можливі методи обробки, які забезпечують виконання вимог до цих поверхонь. З цих операцій і складається маршрут обробки.

Технологічний процес записується поопераційно, з перерахуванням усіх переходів.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Таблиця 2.11 – Маршрут механічної обробки технологічного процесу виготовлення деталі “Стакан Р6-ВС. 07-00-05”.

№ операції.	Назва операції (переходу)	Оброблювана поверхня	Базова поверхня	Ескіз
1	2	3	4	5
005	Токарно-гвинторізна			
Установ А	1.Підрізати торець в розмір 34	К	А,Г	
	2. Проточити поверхню в розмір $\varnothing 72$	З,Ж		
	3.Розточити отвір в розмір $\varnothing 51$	М		
	4.Точити фаску $2 \times 45^\circ$	Н		
	5.Підрізати торець в розмір 17	Є		
Установ Б	1.Підрізати торець в розмір 32	А	З,К	
	2.Підрізати торець витримавши розмір 6	Д		
	3.Розточити отвір в розмір $\varnothing 51$	Б		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ 058.00.00.000 ПЗ

Арк.

50

Продовження таблиці 2.11.

1	2	3	4	5
010	4.Точити фаску $2 \times 45^\circ$ Свердлильна 1.Свердлити послідовно 4 отвори $\varnothing 5$ 2.Зенкувати фаску $1 \times 45^\circ$ на 4 отвори 3.Нарізати різьбу M6-H7 в 4 отворах 4.Свердлити отвір $\varnothing 5$ 5.Зенкувати фаску $1 \times 45^\circ$	Р В В В В В	3,Ф	

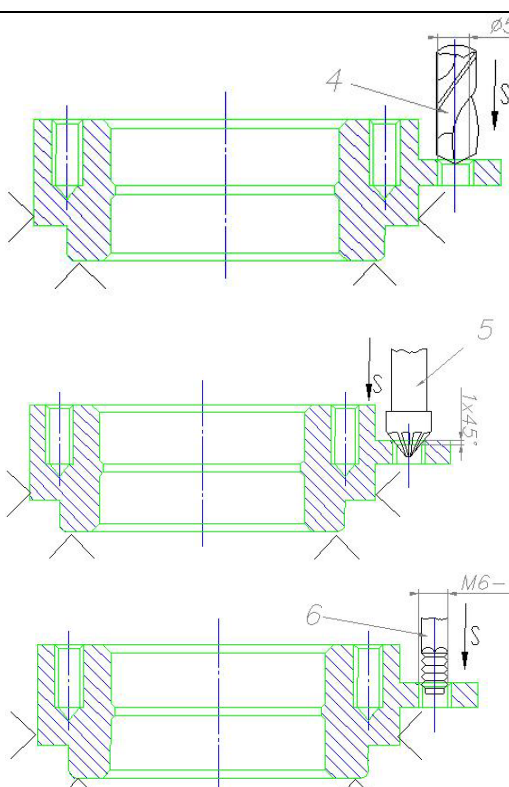
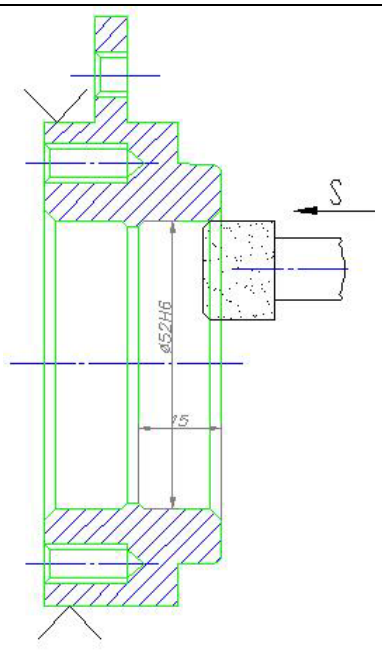
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ 058.00.00.000 ПЗ

Арк.

51

Продовження таблиці 2.11.

1	2	3	4	5
	6.Нарізати різьбу М6-Н7	В		
015 Установ А	Шліфувальна 1.Шліфувати отвір в розмір Ø52Н6витримую чи шорсткість Ra=0.32 на глибину 15	М	А,Г	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ 058.00.00.000 ПЗ

Арк.

52

Продовження таблиці 2.11.

1	2	3	4	5
Установ Б	1.Шліфувати отвір в розмір $\varnothing 52H6$ витримую чи шорсткість $Ra=0.32$ на глибину 15	Б	3, К	

2.3.4.8 Визначення припусків та міжопераційних розмірів, проектування
заготовки.

Розрахуємо припуск на поверхню М, посадочну під підшипник $\varnothing 52 H6$,
для якої $Ra = 0,32$.

На решту оброблюваних поверхонь деталі “Стакан Р6-ВС. 07-00-05” припуски і допуски приймаємо по таблицях ГОСТ 7505 – 89.

Таблиця 2.13 Зведена таблиця припусків і допусків на обробку деталі “Стакан Р6-ВС. 07-00-05”.

Поверхня	Розмір, мм	Припуск, мм		Допуск мкм
		табличний	розрахунковий	
Є, Д, А, К	Торці	2*2,5	--	970
М	Ø52Н6	-	2*0,991	970
З	Ø72	2*4,5	--	870
Ф	Ø87	2*4,5	--	870
Л, Р	Фаски	2*4,5	--	65
Д	6	4,5	--	740

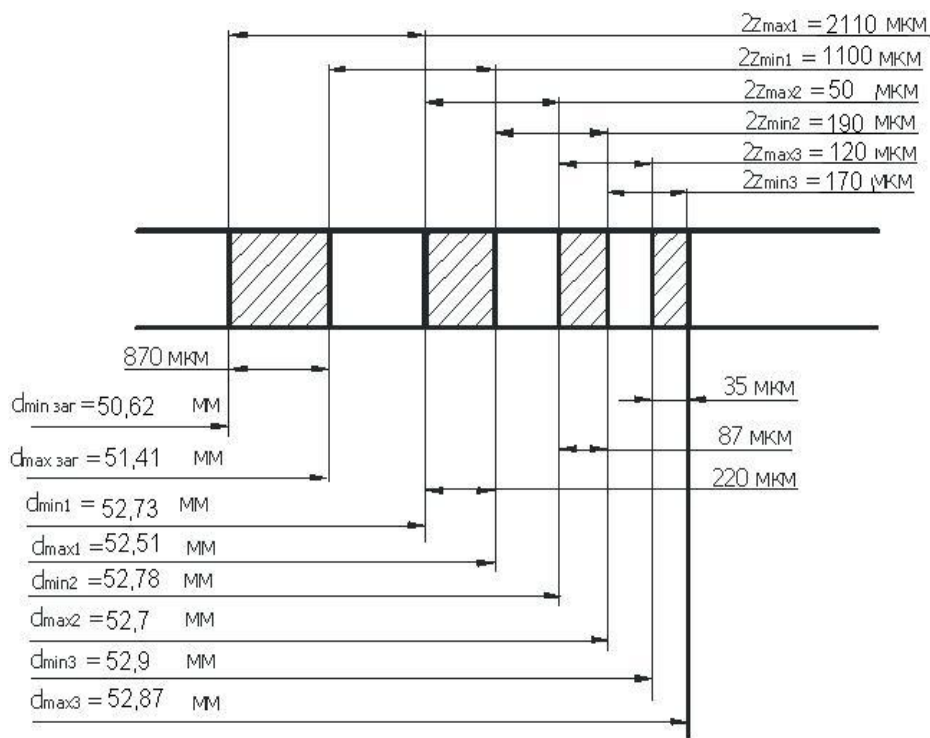


Рисунок 2.5. – Схема графічного розміщення припусків і допусків на поверхню Ø 52 Н6.

2.3.4.9 Вибір різального і допоміжного інструменту, методів та засобів технічного контролю.

Таблиця 2.14. – Вибір ріжучого і вимірювального інструменту.

№ операції	Назва операції	Інструмент	
		Ріжучий	Вимірювальний
1	2	3	4
005	Токарно-гвинторізна	Різець прохідний	Штангенциркуль
	1.Підрізати торець в	упорного типу	ШЦ – 1 – 400
	розмір 34	2112ГОСТ 184790 – 73	ГОСТ 166 – 80
	2.Проточити поверхню в	Різець підрізний	– // –
	розмір Ø72	2334 ГОСТ 18463 – 73	
	3.Розточити отвір в	Різець розточний	– // –
	розмір Ø51	2318ГОСТ 18870 – 73	
	4.Точити фаску 2x45°	Різець прохідний	– // –
		2113 ГОСТ 18878 – 73	
	5.Підрізати торець в	Різець прохідний	– // –
	розмір 17	упорного типу	
		2112ГОСТ 184790 – 73	– // –
	1.Підрізати торець в	Різець прохідний	
	розмір 32	упорного типу	
		2112ГОСТ 184790 – 73	
	2.Підрізати торець	Різець прохідний	– // –
	витримавши розмір 6	упорного типу	
		2112ГОСТ 184790 – 73	
	3.Розточити отвір в	Різець розточний	– // –
	розмір Ø51	2318ГОСТ 18870 – 73	– // –
	4.Точити фаску 2x45°	Різець прохідний	
		2113 ГОСТ 18878 – 73	

Продовження таблиці 2.14.

1	2	3	4
010	Свердлильна 1.Свердлити послідовно 4 отвори Ø5 2.Зенкувати фаску 1x45° на 4 отвори 3.Нарізати різьбу М6-Н7 в 4 отворах 4.Свердлити отвір Ø5 5.Зенкувати фаску 1x45° 6.Нарізати різьбу М6-Н7	Свердло Ø5 ГОСТ 886-77 Зенкер ГОСТ 12489-71 Мітчик М6х1,0 ГОСТ 6951-71 Свердло Ø5 ГОСТ 886-77 Зенкер ГОСТ 12489-71 Мітчик М6х1,0 ГОСТ 6951-71	Штангенциркуль ШЦ – 1 – 400 ГОСТ 166 – 80 – // – Шаблон різьбомір – // – – // – Шаблон різьбомір
015	Шліфувальна 1.Шліфувати отвір в розмір Ø52Н6 витримуючи шорсткість Ra=0.32 на глибину 15	Шліфувальний круг 25А ГОСТ 2424-83	Зразок-еталон шорсткість Ra=0.63

2.3.4.10 Розрахунок режимів різання по операціях

Проведемо розрахунок режимів різання по переходах технологічного процесу аналітичним методом для операції 005 токарно-гвинторізної.

Режими різання розраховуємо для обробки поверхні Ø 52Н6, а на інші операції і переходи режимів різання вибираємо за нормативними даними.

Таблиця 2.15 Зведена таблиця режимів різання по операціях.

№ п/п	Назва операції, переходу, позиції	Пере- хід	L , мм	t , мм	S_p , мм/об	n , об/хв	V , м/хв, м/с	Час різання , T_0 , хв	По- дача, S_m , мм/хв
005	Токарно- револьвер на	1	34	1,0	0,8	315	159,7	0,65	252
		2	8	0,5	0,8	315	189,9	0,53	252
		3	15	0,5	1,0	210	125,9	0,45	210
		4	2	0,6	0,6	315	169,1	0,34	189
		5	9	0,5	0,6	315	188,9	0,26	189
		6	72	0,5	0,8	210	171,4	0,65	168
		7	11	1,0	0,6	210	131,9	0,72	126
		8	15	0,1	0,6	315	116,6	0,32	189
		9	2	0,5	0,8	210	114,2	0,18	168
010	Свердлил ьна	1	15	5	0,32	295	12,0	4,20	245
		2	1	1	0,48	280	7,0	1,7	189
		3	15	5	0,34	180	6	3,2	168
		4	6	5	0,32	295	12,0	4,20	245
		5	1	1	0,48	280	7,0	1,7	189
		6	6	5	0,34	180	6	3,2	168
015	Шліфувал ьна	1	15	0,5	0,32	146	29,9	3,9	56
		2							
			15	0,5	0,32	146	29,9	3,9	56

2.3.4.11 Технічне нормування розробленого технологічного процесу.

Норми часу визначаємо на основі технологічного розрахунку і проводимо для операції 005 розрахунково-аналітичним методом для середньо серійного виробництва, а на інші операції – вибираємо за нормативами.

Таблиця 2.16. – Розрахунок штучного часу по операціях технологічного процесу.

№ п/п	Назва операції	T_0 хв	$T_{доп. хв}$			$t_{уст}$	$T_{обсл}$	$T_{оп. х в}$	$T_{відп хв}$	$T_{шт}$	$T_{п.з.}$
			$t_{уст}$	$t_{упр}$	$t_{вим}$						
005	Токарно-револьверна	3,6	0,18	0,24	0,08	4,04	0,03	0,04	0,07	4,36	24
010	Свердлильна	4,2	0,24	0,12	0,08	0,01	0,02	4,88	0,03	5,6	12
015	Шліфувальна	7,25	0,64	0,52	0,68	0,21	0,12	10,8	0,23	36	24

3. Конструкторська частина

3.1. Фундаменти під вальцевий верстат марки Р6-ВС. Вибір і статичний розрахунок фундаменту

Конструкція фундаменту для вальцевого верстата марки Р6-ВС визначається відповідно до технічного паспорта машини та включає наступні параметри:

Висота надземної частини $H_1 = 10 \text{ мм}$;

глибина закладання $H_2 = 140 \text{ мм}$

технологічний припуск на сторону $\Delta = 20 \text{ мм}$.

Нормативний тиск на ґрунт II категорії $R_H = 200 \text{ кПа}$, коефіцієнт зменшення $\alpha = 0,5$;

Загальна висота фундаменту

$$H = 0,01 + 0,14 = 0,15 \text{ м}$$

Площа фундаменту:

$$S = 548 \cdot 692 = 0,85 \text{ м}^2$$

Об'єм фундаменту

$$V = 0,85 \cdot 0,15 = 0,13 \text{ м}^3$$

Вага фундаменту

$$G_\phi = 1,2 \cdot 20 = 2,6 \text{ кН}$$

Фактичний тиск на ґрунт основи

$$P = (59,5 + 2,6) / 0,5 \cdot 0,9 = 135 \text{ кПа} < 200 \text{ кПа}$$

Монтажні роботи повинні виконувати працівники віком від 18 років, які пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки та охорони праці на виробництві.

На ділянці монтажу обов'язково обладнується:

- Протипожежний щит з необхідним інвентарем
- Аптечка для надання першої медичної допомоги

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Кнобель Ю.В.			3. Конструкторська частина			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Вітенько Т.М.								60	
Реценз.								гр. МО-41			
Н. Контр.		Ворожук В.Я.									
Затверд.		Вітенько Т.М.									

Підйомно-транспортні операції дозволяється виконувати виключно за допомогою справного та перевіреного обладнання і інструменту.

При видаленні консерваційного мастила з використанням летючих розчинників необхідно:

- Забезпечити належну вентиляцію робочого приміщення
- Використовувати засоби індивідуального захисту
- Дотримуватися правил пожежної безпеки при роботі з горючими речовинами

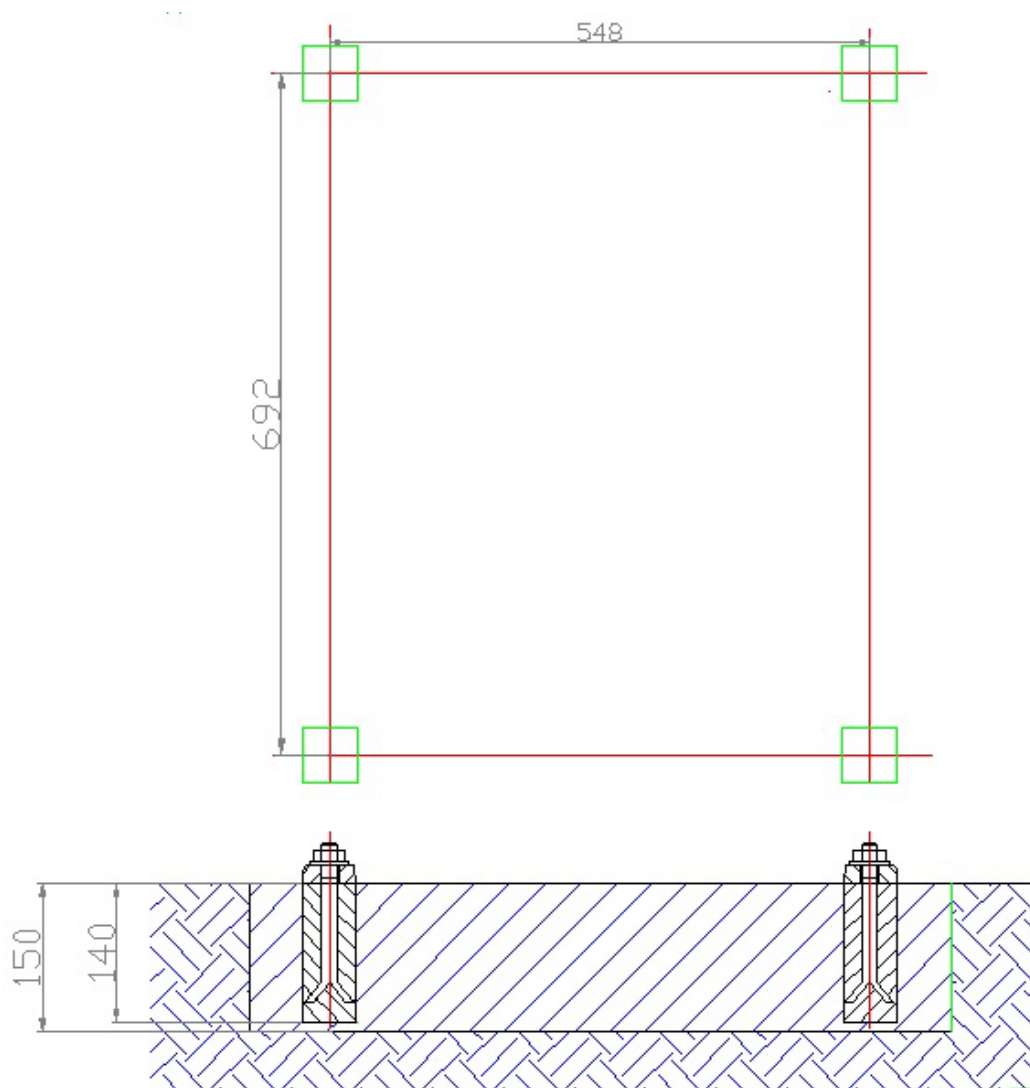


Рисунок 3.1. – Ескіз фундаменту під пальцевий верстат марки Р6-ВС.

3.2. Розрахунок основних параметрів такелажних пристосувань

Вальцевий верстат поставляється підприємством-виробником по-блочно. Кожен блок упакований в ящик. При підготовці виробу до монтажу перевіряється комплектність поставки вальцевого верстату у відповідності з відомістю «Комплект поставки» і «Упаковочним листом»

Автонавантажувач підбираємо по вантажопідйомності (найбільша маса блока 1880 кг:

Вибираємо по ([9], с. 27, табл. 5) автонавантажувач моделі 4045Л з вантажопідйомністю 2000 кг.

Вальцевий верстат марки Р6-ВС монтують на фундамент.

Для підбору сталюого строповочного каната розрахуємо розривне зусилля і порівняємо його з нормативним.

Максимальний натяг

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos \alpha}$$

Q - маса верстата, кг

n - кількість віток

2α - кут між стропами

$$S = \frac{18800}{4 \cdot 0,707} = 6647,8H$$

Розривне зусилля

$$P \geq S \cdot K = S_p$$

$K = 5 - 6$ для строп.

$$S_p = S \cdot K = 5 \cdot 6,65 = 33,25 \text{ кН}$$

Виберемо канат ТК6×19 із $P = 35 \text{ кН}$ діаметра $D = 8,5$ мм. Діаметр дрин 0,6 мм. Маса 100 м погонних 48 кг.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3. Розрахунок основних параметрів лебідки ЛРЗУ-8

Для монтажу пальцевого верстату марки Р6-ВС також використовується лебідка. Для безпечного транспортування, підйому та монтажу обладнання розрахуємо та підберемо канат який буде застосовуватись в лебідці для монтажу. Характеристики лебідки ЛРЗУ-8:

Вантажопідйомність $Q = 8 \text{ т}$

Режим роботи - середній

Кратність поліспасти $j_{пл} = 2$

Висота підйому $H = 8 \text{ м}$

Швидкість підйому $V = 0,32 \text{ м/с}$

Розрахунок і вибір каната

Максимальне зусилля каната визначається за формулою

$$F = \frac{Q * q}{z * n}$$

де Q - Вантажопідйомність, кг; $q=10\text{м/с}$ - Прискорення вільного падіння; z - Число

гілок, на яких важить вантаж (для поліспасти $2 - z = 4$, Для поліспасти кратністю $4 - z = 8$); η - ККД для поліспасти з кратністю $2 - n = 0,97$, Для поліспасти з кратністю $4 - n = 0,94$.

$$F_{max} = \frac{8 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2}{4 \cdot 0,97} = 20612 \text{ Н}$$

Канат вибирається по розрахунковому розривному зусиллю, яке визначається за формулою

$$F_p = F_{max} \cdot K$$

де K - Коефіцієнт запасу міцності каната, приймається рівним 5; 5,5 і 6 відповідно для легкого, середнього, важкого режимів.

Отже вибираємо канат діаметром 15 мм вантажопідйомність якого:

$$F_p = 20612 \text{ Н} \cdot 5,5 = 113366 \text{ Н}$$

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Вивірка і центрування вальцевого верстату марки Р6-ВС

Оскільки вальцевий верстат встановлюється на фундамент і прикручується до фундаменту, то найбільш доцільним буде застосування методу без вивірочного монтажу.

Бетонні опори виконують прямо на фундаменті. Для виготовлення опор використовують бетонну суміш по ГОСТ 7473-85. Бетонні опори виготовляють будівельники по замовленню монтажною організацією.

Бетонні опори повинні бути оснащені металевою пластиною, як правило з механічною обробкою опорної поверхні. Віддаль від пластини до краю бетонної подушки повинна бути не меншою 30 мм. Установку пластин із заданою точністю виконують монтажні організації.

Для виготовлення жорстких опор в спеціальну опалубку на очищену і зволожену поверхню фундаменту завантажують порцію бетонної суміші до рівня, який перевищує заданий на 10-20 мм. Потім на м'який бетон вкладають пластину і легкими ударами молотка запресовують її до проектної відмітки.

При монтажі та технічному обслуговуванні центрифуги застосовуються матеріали та інструменти, до яких відносяться: рулетка, нівелір, домкрат, рівень, римболти, слюсарно-монтажні інструменти. Оскільки котел встановлюється безпосередньо на фундаменті, то вибираємо відповідний інструмент (таблиця 3.3)

3.5. Розрахунок основних ремонтних пристосувань

3.5.1 Вибір конструктивного типу розроблених технічних засобів для механізації ремонтних робіт.

Конструктивно пристосування закручування та викручування болтів, гайок для виконання слюсарних та складальних робіт можна виконати наступних типів:

- з електроприводом(мережевий, акумуляторний);
- з пневматичним приводом;

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- з гідроприводом.

Підбір гайковерта залежить від розміру болтів та гайок, а також велике значення має обертовий момент. Для обслуговування машин з болтами чи гайками М16 обертовий момент буде 250Нм; для демонтажу застарілих кріплень М16-М22 обертовий момент 600Нм, а у важкому машинобудуванні для крутний момент буде дорівнювати 1000Нм.

Оскільки у вальцевому верстаті деталі кріпляться за допомогою болтів М6, то ми обираємо електричний гайковерт ІЕ-3112 з наступними технічними характеристиками: момент затягування- 210 кгс*с; тип електродвигуна- обертовий; потужність- 0,12кВт; напруга- 220В; сила струму- 1,1 А; частота струму- 50Гц; частота обертання вала- 1500 об/хв; габаритні розміри 450х160х410; вага- 12кг. Електричний гайковерт ІЕ-3112(Рис 3.2) значно полегшить і прискорить ремонт вальцевого верстата марки Р6-ВС.

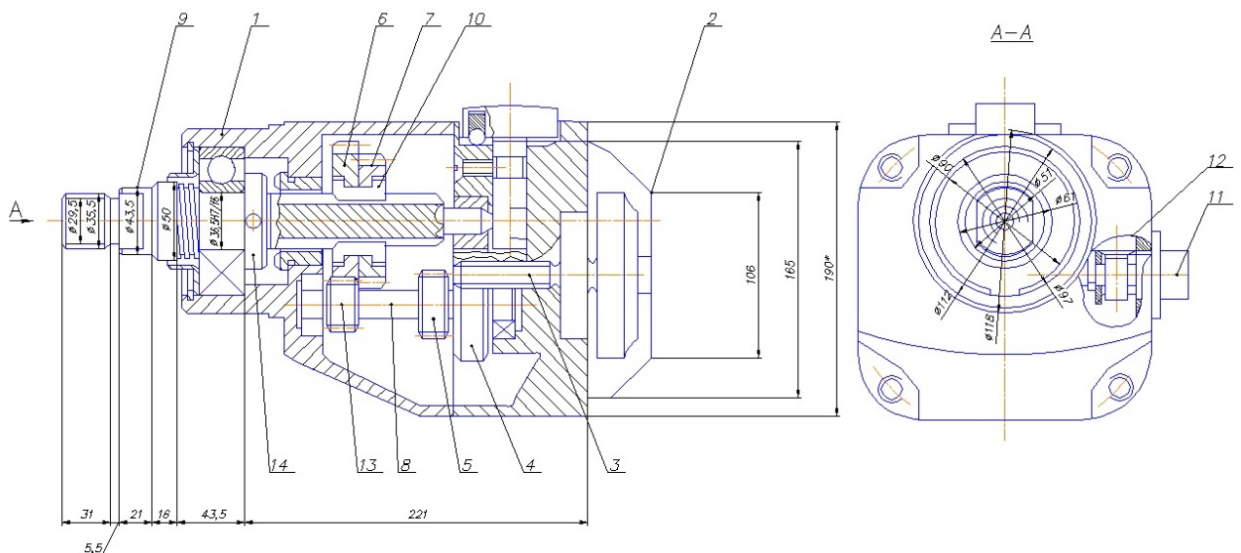


Рисунок 3.2 Складальне креслення електрогайковерта ІЕ-3112: 1 - корпус; 2 - ведучого валу який приводить в рух привід; 4, 5, 6, 7 - системи зубчастих коліс між якими передається рух; 8 - проміжний вал, який встановлено між зубчастими колесами 13 та 5; 10 – шпонка, яка з'єднує зубчасті колеса 5, 7; в лівій частині гайковерта встановлено шпиндель - 9 для встановлення насадки; швидкість гайковерта регулюється за допомогою перемикача швидкостей - 11; ударний механізм 14 дозволяє розкручувати застарілі болтові чи гайкові кріплення.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

3.5.1.1 Вибір конструктивних параметрів розроблюваних технічних засобів для механізації ремонтних робіт.

Крутний момент на робочому органі T , Н*м визначають за формулою:

$$T = T_v + T_f,$$

де T - крутний момент на робочому органі, Н*м;

T_v - момент на різі, Н*м;

T_f - момент тертя на торці, Н*м;

$$F_a = d_2^2 * \pi * v * \Psi_d * [p]$$

де d_2^2 - середній діаметр різі, мм;

v - коефіцієнт, що залежить від виду різі;

для метричної різі $v = 0,541$, для трапецеїдальної $v = 0,5$;

Ψ_d – коефіцієнт, що залежить від форми гайки чи болта;

$[p]$ - допустимий тиск на різі, МПа;

Ψ - кут підйому різі;

$$\Psi = \arctg \frac{r - r'}{p}$$

де n - кількість заходів різі;

p - крок різі;

ρ^I - приведений кут тертя;

$$\rho^I = \arctg \frac{f}{\alpha}$$

де f - коефіцієнт тертя;

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

α - кут профілю різі, для метричної $\alpha = 60$, для трапецеїдальної $\alpha = 30$

$$T_f = f * F_a * R_{np}$$

де R_{np} - приведений радіус, мм;

$$R_{np} = \frac{1}{3} d_m,$$

де d_m - діаметр торцевого контакту, мм;

Отриманий крутний момент збільшують в 1,5-2 рази, оскільки різь як правило піддається корозії(якщо передбачений ударно-інерційний механізм (маховик)- підвищувати крутний момент немає сенсу).

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

4.1 Служба охорони праці на підприємстві.

Згідно з Законом України "Про охорону праці" служба охорони праці створюється роботодавцем відповідно до типового положення, затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

Роботодавець з урахуванням специфіки виробництва, видів діяльності, чисельності працівників, умов праці тощо розробляє та затверджує Положення про службу охорони праці відповідного підприємства, визначає структуру служби охорони праці, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників відповідно до законодавства.

Служба охорони праці створюється на підприємствах з кількістю працюючих 50 осіб і більше. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати за сумісництвом особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працюючих до 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю. За своїми посадами та заробітною платою керівники та спеціалісти служби охорони праці прирівнюються до керівників та спеціалістів основних виробничо-технічних служб підприємства.

Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків. Припис спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати лише роботодавець.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Кнобель Ю.В.			4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях				Літ.		Арк.	Аркушів
Перевір.		Вітенько Т.М.									68	
Консульт.		Комар Р.В.							гр. МО-41			
Н. Контр.		Ворощук В.Я.										
Затверд.		Вітенько Т.М.										

Працівники служби охорони праці не можуть залучатися до виконання функцій, не передбачених Законом України "Про охорону праці" та Типовим положенням про службу охорони праці. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення фахової підтримки рішень роботодавця з питань охорони праці;
- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці й відпочинку працівників;
- інформування та надання роз'яснень працівникам підприємства з питань охорони праці.

Служба охорони праці виконує такі основні функції:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці;
- здійснює оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також розділ "Охорона праці" у колективному договорі;
- проводить з працівниками вступний інструктаж з охорони праці;
- готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці й подає їх на розгляд роботодавцю;
- забезпечує належне оформлення і зберігання документації з питань охорони праці;

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, у випадку відмови з цих причин працівників від виконання дорученої їм роботи;

Спеціалісти служби охорони праці мають право:

- безперешкодно відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробництв, ділень, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;

- одержувати від посадових осіб необхідні відомості, документи і пояснення з питань охорони праці;

- перевіряти стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на об'єктах підприємства, видавати керівникам перевіреного об'єкта, цеху, виробництва обов'язковий для виконання припис;

- вимагати від посадових осіб відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, не мають допуску до відповідних робіт або не виконують нормативно-правових актів з охорони праці;

- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці;

- порушувати клопотання про заохочення працівників, які беруть активну участь у підвищенні безпеки та покращенні умов праці.

4.2 Заходи пожежної безпеки.

Відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні (наказ МВС України від 22.06.95р. №400, Мінюст - №219/755 від 14.07.95р, із змінами і доповненнями, внесеними наказом МВС України №217 від 05.03.02р.) основними організаційними заходами щодо забезпечення пожежної безпеки є:

- визначення обов'язків посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки;

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- призначення відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, ділянок тощо, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію наявних технічних засобів протипожежного захисту;
- встановлення на кожній ділянці відповідного протипожежного режиму;
- розробка і затвердження загально об'єктової інструкції про заходи пожежної безпеки та відповідних інструкцій для всіх вибухо- та пожежонебезпечних приміщень, організація вивчення цих інструкцій працівниками;
- розробка планів(схем) евакуації людей на випадок пожежі;
- визначення категорій будівель та приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, встановлення класів зон за ПУЕ;
- забезпечення територій, будівель, приміщень відповідними знаками пожежної безпеки, табличками із зазначенням номера телефону та порядку виклику пожежної охорони;
- організація проходження працівниками інструктажів, спеціального навчання та перевірки їхніх знань з питань пожежної безпеки. Забезпечення пожежної безпеки на підприємстві покладається на його керівника (власника). В свою чергу, наказом по підприємству він визначає обов'язки ІТП та працівників щодо забезпечення пожежної безпеки на ділянках підприємства. Керівник також призначає відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень та експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту. Якщо на підприємстві не призначено спеціально уповноваженої особи відповідальної за загальну пожежну безпеку підприємства, то організаційну роботу з підготовки зазначених документів здійснює, як правило, спеціаліст з охорони праці.

Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту мають бути відображені у

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідних посадових документах (функціональних обов'язках, інструкціях, положеннях тощо).

Протипожежний режим

Протипожежний режим встановлюється на кожному підприємстві наказом керівника або інструкцією. При цьому з урахуванням пожежної небезпеки технологічних процесів, виконуваних робіт, будівель та приміщень визначаються такі основні питання:

- можливість (місце) паління, застосування відкритого вогню, побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);
- місця для зберігання та допустима кількість готової продукції (інших матеріалів), які можуть одночасно знаходитись у виробничих приміщеннях і на території (у місцях зберігання);
- порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого спецодягу і шмаття, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладень;
- порядок відключення від мережі електрообладнання в разі пожежі;
- порядок огляду й зачинення приміщення після закінчення роботи;
- порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімум з призначенням відповідальних за їх призначення;
- порядок організації експлуатації і обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, насосних станцій, установок пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, димовидалення, вогнегасників тощо);
- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;
- дії працівників у разі виявлення пожежі;

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- порядок збирання відповідальних осіб у разі виникнення пожежі, виклику вночі, у вихідні й у святкові дні.

Працівники мають бути ознайомлені з цими вимогами на інструктажах, під час проведення навчання (включаючи пожежно-технічний мінімум) тощо. Витяги з наказу (інструкції) з основними положеннями необхідно вивішувати на видних місцях.

Розробка інструкцій

Інструкції та інші внутрішні документи підприємства з пожежної безпеки слід розробляти на основі діючих правил та інших державних нормативних актів з пожежної безпеки, виходячи зі специфіки пожежної небезпеки будівель, споруд, технологічних процесів, технологічного та виробничого обладнання. Сама процедура розробки їх затвердження в цілому співпадає із розробкою внутрішніх документів з охорони праці.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

В процесі розробки кваліфікаційної роботи розглянуто такі основні питання по технології монтажу, ремонту, технічного обслуговування та діагностиці вальцевого верстату марки Р6-ВС:

- Проаналізовано будову та принцип роботи вальцевого верстату марки Р6-ВС;
- Розроблено структуру ремонтного циклу і систему планово-попереджувального ремонту(ППР) на ремонт вальцевого верстату марки Р6-ВС;
- Розроблено технологічний процес монтажу верстата, планової та просторової розмітки та вивірки вальцевого верстату марки Р6-ВС;
- Розроблено технологію виготовлення стакана вузла живильного вала вальцевого верстату марки Р6-ВС;
- Розраховано основні параметри такелажних пристосувань і технічних засобів допоміжних операцій;
- Вирішено питання екології та охорони праці при проведенні ремонтних робіт;

У процесі виконання кваліфікаційної роботи доведено раціональність вибраних методик вирішення виробничих питань.

Завдяки прийнятим в роботі рішенням спрощується процес монтажу пальцевого верстату марки Р6-ВС, зменшується ймовірність виникнення непередбачуваних поломок обладнання і простоїв, збільшується час якісної роботи вальцевого верстату марки Р6-ВС.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Кнобель Ю.В.			Висновки		
Перевір.		Вітенько Т.М.					
Реценз.							
Н. Контр.		Ворощук В.Я.					
Затверд.		Вітенько Т.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						74	
					гр. МО-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. 52 с.
2. Ворощук В.Я., Вітенько Т.М. Інжиніринг та 3D моделювання в середовищі SolidWorks: навч. посіб. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. 164 с.
3. Шанайда В. Пакет MathCAD в інженерних розрахунках: навчальний посібник. Тернопіль: ТДТУ, 2001. 163 с.
4. Кіркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Розрахунки і проектування деталей машини. Харків: Основа, 1991. 275 с.
5. Павлище В.Т. та ін. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. Київ: Вища школа, 1993. 556 с.
6. Самойчук К.О. та ін. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник. Київ: ПрофКнига, 2020. 428 с.
7. Мирончук В.Г. та ін. Монтаж та технічний сервіс обладнання: навчальний посібник / за ред. В.Г. Мирончука. Київ: НУХТ, 2017. 162 с.
8. Ялпачик В.Ф. та ін. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств. Мелітополь: Таврійський державний агротехнологічний університет, 2014. 235 с.
9. Заплетніков І.М., Мирончук В.Г., Кудрявцев В.М. Експлуатація і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв. Київ: Центр учбової літератури: Кафедра, 2016. 344 с.
10. Колодій О. С., Кюрчев С. В., Сушко О. В., Ковальов О. О. Автоматичне управління процесами обробки металів різанням. Мелітополь : ТОВ «Люкс», 2020. 136 с.

					<i>КРБ 058.00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Перелік посилань</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Кнобель Ю.В.</i>					
<i>Перевір.</i>		<i>Вітенько Т.М.</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		<i>Ворощук В.Я.</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Вітенько Т.М.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						75	
					<i>гр. МО-41</i>		

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

12.Юрчишин І.І. Технологія машинобудування. Посібник-довідник для виконання кваліфікаційних робіт. Навч. посібник. — І.І. Юрчишин, Я.М. Литвиняк, І.Є. Грицай, М.Л. Кукляк, Я.М. Кусий, В.В. Ступницький, В.А. Яцюк, А.М. Кук, Є.М. Махоркін, В.П. Свізінський. — Львів: Львівська політехніка, 2009. — 528 с.

13.Одарченко М.С. та ін. Основи охорони праці. Харків: Стиль-Издат, 2017. 334 с.

14.Паливода Ю. Є. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки: навчально-методичний посібник / Паливода Ю.Є., Дячун А.Є., Лещук Р.Я. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 240 с.

15.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.

16.Пилипець М.І. Раціональні способи виготовлення заготовок для одиничного і дрібносерійного виробництва/ М.І. Пилипець, О.М. Пилипець //Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої пам'яті професора Гевка Богдана Матвійовича „Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно-технологічних машин “, 2021. - с.13

17.Pylypets M. I. Designing uniformly loaded threaded connections M. I. Pylypets, O.M. Pylypets, V. R Pankiv Modern research in technical sciences: the impact of martial law in Ukraine (March 6–7, 2024. Riga, the Republic of Latvia) : International scientific conference. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024,-p.11-16.

18.Грибан В.Г., Негодченко О.В. Охорона праці: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 280 с.

					КРБ 058.00.00.000 ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		