

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 95 с., 16 табл., 18 рис., 12 джерел.

У бакалаврській роботі розроблено технологічний процес виготовлення деталі «Вал ЮК 56.01».

Проведено критичний аналіз норм точності деталі й аналіз на технологічність. Розглянуті варіанти отримання заготовки. Розраховані режими різання й проведено нормування операцій. Спроектовано контрольне пристосування. Спроектовано ділянку механічної обробки. Проведено розрахунок собівартості деталі й економічного ефекту зміни технологічного процесу.

На основі отриманих результатів розроблено комплект технологічної документації.

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Креслення деталі.....	A3
Креслення заготовки.....	A3
Розрахунково-технологічна карта на операцію 010	A1
Розрахунково-технологічна карта на операцію 015	A1
Пристосування контрольне.....	A1
Проект ділянки.....	A1
Усього в листах формату A1.....	4,5

Комплект технологічної документації на 23 сторінках.

ЗМІСТ:	
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ.....	5
ВСТУП	6
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	7
1.1 Службове призначення і технічна характеристика виробу і деталі	7
1.2 Аналіз властивостей матеріалу деталі	7
1.3 Визначення типу виробництва	9
1.4 Вибір заготовки	10
1.5 Вибір технологічних баз	13
1.6 Розробка маршруту обробки деталі	14
1.7 Характеристика обладнання	21
1.8 Розрахунок режимів різання	25
1.9 Нормування технологічного процесу	31
1.14 Технологічна наладка верстата	34
2 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	38
2.1 Призначення та область застосування розроблювальної конструкції ...	38
2.2 Правила експлуатації та обслуговування конструкції	38
3 ОРГАНІЗАЦІЯ І ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА	40
3.1 Визначення програми запуску деталей у виробництво	40
3.2 Визначення кількості робочих місць	41
3.3 Вибір організаційної форми виробництва деталі	47
4 ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ	49
4.1 Тип виробничої будівлі.....	50
4.2 Габарити будівлі	50
4.3 Сітка колон	51

	4
4.4 Висота прольоту	51
4.5 Проектування верстатного відділення	52
4.6 Проектування системи прибирання стружки	53
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	55
5.1 Калькуляція собівартості деталі	55
5.2 Техніко-економічні показники роботи ділянки	58
6 ОХРАНА ПРАЦІ	61
6.1 Аналіз можливих небезпечних і шкідливих факторів при виконанні робіт на підприємстві	61
6.2 Ефективність заходів з охорони праці	66
6.3 Пожежна безпека на підприємствах	71
7 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	75
7.1 Загальні відомості.....	75
7.2 Вибір режиму обробки	78
8 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	82
8.1 Надійність управління цивільним захистом.	82
8.2 Організація цивільного захисту на підприємстві	83
ВИСНОВКИ	85
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	86
ДОДАТОК 1	88
ДОДАТОК 2	89
ДОДАТОК 3	90
ДОДАТОК 4	91
ДОДАТОК 5	92
ДОДАТОК 6	95

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

НВ – твердість по Бринелю.

НРС – твердість по Роквеллу.

РТК – розрахунково-технологічна карта.

ІТР – інженерно-технічні робітники.

МОР – мастильно-охолоджуюча рідина.

ЛКМ – литі композиційні матеріали.

НС – надзвичайна ситуація.

ТБ – техніка безпеки.

РНАВР - рятувальні і невідкладні аварійно-відновлювальні роботи.

ВСТУП

Завданням проектування технологічного процесу механічної обробки є визначення такої її послідовності, при якій найбільш повно використовуються технологічні можливості верстатів, пристосувань і інструментів, а деталь виготовляється з найменшими матеріальними витратами.

Технологічний процес повинен бути розроблений з урахуванням виробничих можливостей підприємства і передового досвіду. Необхідно також мати такі вихідні дані: річну виробничу програму, яка впливає на вибір обладнання, пристосувань, інструментів а також на структуру технологічного процесу; робоче креслення деталі, за яким становлять технологічний маршрут обробки, визначають види, методи механічної обробки і місце термічної обробки в загальному технологічному процесі виготовлення деталі, складають технічні умови (ТУ) на приймання оброблюваної деталі, вибирають обладнання, пристосування і інструмент; вказівки по використанню наявного обладнання та його завантаження. Якщо розробляється технологічний процес для діючого підприємства, то зазвичай обумовлюють в завданні, на якому обладнанні обробляти, число змін роботи тощо; довідкові матеріали, до яких відносяться каталоги або паспортні дані верстатів, довідники по режимам різання, нормування, по пристосуванням, інструменту і т.д.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Службове призначення та технічна характеристика деталі

Вал - деталь машини, призначена для передачі крутного моменту і сприйняття діючих сил з боку розташованих на ньому деталей і опор.

Вали в процесі своєї роботи відчувають деформації кручення, вигину, розтягування і стиснення.

Вали повинні мати достатню твердість. При недотриманні цієї умови виникає надмірний вигин вала, що призводить до передчасного зносу підшипників, а також порушує плавність зачеплення зубчастих коліс, розташованих на валах.

Вали повинні мати високу зносостійкість. Це відноситься перш за все до шийок валів, які обертаються в підшипниках ковзання, а також до місць, де здійснюється прямолінійне переміщення шпинделів і валів (шпинделі свердлильних верстатів, розточувальних верстатів і ін.) Або встановлених на них деталей.

Вали повинні бути вібростійкі. Ця вимога пред'являється до швидкісних верстатів, особливо призначених для виконання оздоблювальних операцій.

1.2 Аналіз властивостей матеріалу деталі

Згідно з вимогами креслення, вал виготовляється із Сталі 40Х. Цей вуглецевий якісний сплав з легкістю переносить температурні випробування в діапазоні 200-600 ° С. При питомій вазі в 7826 кг / м³, цей метал має високу твердість - НВ = 170МПа.

Щільність сталі 40Х по ГОСТ 4543-71 становить 7826-7595 кг / м³ в діапазоні 20-800° С.

Вуглецева якісна сталь 40Х, твердість по Брінеллю якої становить 170МПа, має модуль пружності в 2МПа (при 20°С) і межа міцності 245МПа. Фізичні і механічні характеристики сталі 40Х представлені у таблицях 1.1 та 1.2:

Таблиця 1.1 - Хімічний склад Сталі 40Х (ГОСТ 4543-71)

<i>C</i> , %	<i>Si</i> , %	<i>Mn</i> , %	<i>Ni</i> , %	<i>S</i> , %	<i>P</i> , %	<i>Cr</i> , %	<i>Ti</i> , %	<i>Cu</i> , %
0,42- 0,50	0,17- 0,37	0,5-0,8	до 0,25	до 0,04	до 0,035	до 0,25	0,03- 0,09	до 0,25

Таблиця 1.2 - Фізичні Властивості Сталі 40Х

Фізичні Властивості Сталі 40Х						
T (Град)	E (МПа)	α (1 / Град)	τ (Вт / м град)	ρ (Кг / м3)	λ (Дж / кг град)	R 109 (Ом м)
20	2,14			7820		210
100	2,11	11,9	46	7800	466	285
200	2,06	12,5	42,7	7770	508	346
300	2,03	13,2	42,3	7740	529	425
400	1,85	13,8	38,5	7700	563	528
500	1,76	14,1	35,6	7670	592	642
600	1,64	14,4	31,9	7630	622	780
700	1,43	14,6	28,8	7590	634	936
800	1,32		26	7610	664	1100
900			26,7	7560		1140
1000			28	7510		1170
1100			28,8	7470		120
1200				7430		1230

1.3 Визначення типу виробництва

Попередньо тип виробництва визначаємо в залежності від маси та річного обсягу випуску деталі. Маса деталі $m = 1,45$ кг, річний обсяг випуску деталі $N = 14500$ шт. на рік. У таблиці 1.3 наведено залежність типу виробництва від обсягу випуску та маси деталі.

Таблиця 1.3 - Залежність типу виробництва від обсягу випуску (од.) та маси деталі

Маса деталі, кг	Тип виробництва				
	один.	дрібносер.	середньосер.	крупносер.	Масове
<1,0	<10	10-2000	1500-100 000	75 000-200 000	200 000
1,0-2,5	<10	10-1000	1000-50 000	50 000-100 000	100 000
2,5-5,0	<10	10-500	500-35 000	35 000-75 000	75 000
5,0-10	<10	10-300	300-25 000	25 000-50 000	50 000
> 10	<10	10-200	200-10 000	10 000-25 000	25 000

Висновок: виходячі з початкових даних доцільніше обрати середньоосерійний тип виробництва

Середньоосерійне виробництво характеризується обмеженою номенклатурою виробів, виготовлених періодично повторюваними партіями, і порівняно великим обсягом випуску, в порівнянні з одиничним виробництвом. У среднесерійному типі виробництва використовується універсальне, Спеціалізоване і частково спеціальне обладнання. Широко використовуються верстати з ЧПУ, обробні центри і знаходять застосування гнучкі автоматизовані системи верстатів з ЧПУ.

Технологічне оснащення в основному універсальне. Велике поширення має універсально-збірне, переналагоджуване і спеціальне технологічне

оснащення, що дозволяє істотно підвищити коефіцієнт оснащення серійного виробництва.

В якості вихідної заготовки використовується гарячий і холодний прокат, точне лиття, поковки і точні штампування і пресування.

Необхідна точність досягається як методами автоматичного отримання розмірів, так і методами пробних ходів і промірів з частковим застосуванням розмітки.

Середня кваліфікація робітників вище, ніж в масовому виробництві, але нижче ніж в одиничному.

У среднесерійному виробництві технологічний процес виготовлення виробу диференційований, тобто розчленований на окремі самостійні операції, що виконуються на певних верстатах.

1.4 Вибір заготовки

При виборі заготовки, з якої буде виготовлятися вал, будемо керуватися наступними положеннями: матеріалом, з якого виготовляється деталь; конфігурацією деталі; розмірами заготовки, якістю поверхневого шару і масою, а також коефіцієнтом використовуваного матеріалу.

Матеріалом для виготовлення вала прийнята сталь 40Х (ГОСТ 4543 - 71). Поверхню деталі складають прості циліндричні поверхні, які отримують в результаті механічної обробки різанням.

Як заготовку для виготовлення деталі приймаємо круглий прокат діаметром 39 мм (по найбільшому діаметру деталі)

Заготівля: Круг $\frac{39 \text{ ГОСТ } 4345-71}{\text{Сталь } 40\text{Х} \text{ ГОСТ } 4345-71}$

Прийемо, що обрізка заготовки проводиться на фрезерно-відрізному верстаті (точність обрізки - до 4,5 мм). Виходячи з цього, довжину заготовки беремо більше довжини деталі на величину припуску під обробку торцевих поверхонь $L_3 = 283$ мм.

Маса заготовки визначається за такою залежністю:

$$m_{\text{заг}} = v_{\text{заг}} \cdot \rho, \quad (1.1)$$

де $V_{\text{заг}}$ - обсяг заготівлі, який визначається за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{заг}}^2 \cdot L_{\text{заг}}}{4}, \text{ м}^3 \quad (1.2)$$

де $D_{\text{заг}}$ - діаметр заготовки, м;

$\rho = 7850 \text{ кг / м}^3$ - щільність сталі

$$V_{\text{заг}} = \frac{3,14 \cdot 0,039^2 \cdot 0,283}{4} = 0,00034 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{заг}} = 0,00034 \cdot 7850 = 2,64,$$

Після підстановки відповідних значень в формули і отримаємо масу заготовки $M_{\text{ЗАГ}} = 2,64 \text{ кг}$.

Використовуючи маси заготовки і оброблюваної деталі визначимо коефіцієнт використання матеріалу:

$$K_{\text{ВМ}} = \frac{m_{\text{ДЕТ}}}{m_{\text{ЗАГ}}}, \quad (1.3)$$

Після підстановки відповідних значень в формулу отримаємо:

$$K_{\text{ВМ}} = \frac{1,45}{2,64} = 0,55.$$

Визначення витрати металу за ГОСТ 14.201-73

Норма витрати металу визначається в залежності від маси заготовки, кількості деталей, одержуваних з однієї заготовки і виду заготовки. У загальному випадку норма витрати металу на одну деталь визначається за формулою:

$$H_B = \frac{M_3}{K_D} \cdot \left(1 + \frac{D}{100}\right) \quad (1.4)$$

де M_3 - маса заготовки,

K_D - кількість деталей, одержуваних з однієї заготовки,

D - додатковий відсоток витрати (на, кувальних окалину і т.д.) (прийняти в межах 5 - 10%).

Підставивши числові значення в формулу, отримуємо:

$$H_B = K \Gamma \frac{2,64}{1} \cdot \left(1 + \frac{5}{100}\right) = 2,77$$

Визначаємо вартість заготовки за формулою:

$$C_3 = C_M \cdot M_3 - (M_3 - M_D) \cdot \frac{C_{отх}}{1000} \quad (1.5)$$

де C_M - вартість матеріалу заготовки, для сталей середня оптова ціна 39950 грн. за тону;

$C_{отх}$ - вартість відходів, для стружки легованої сталі $C_{отх} = 2500$ грн / тона.

Розрахуємо вартість заготовки, якщо $C_M = 39,95$ грн / кг., масу заготовки беремо з попереднього пункту.

$$C_3 = 39,95 \cdot 2,64 - (2,64 - 1,45) \cdot \frac{2500}{1000} = 102,5 \text{ грн}$$

1.5 Вибір технологічних баз

Основними базами переважної більшості валів і осей є поверхні його опорних шийок або інші посадочні місця. Однак використовувати їх в якості технологічних баз для обробки зовнішніх поверхонь, як правило, важко.

При виборі технологічних баз слід поєднувати конструкторську, технологічну і вимірювальну бази, тобто застосувати принцип єдності баз по ГОСТ 21495-76. Необхідно також прагнути до використання однієї і тієї ж бази. Виходячи з цього, для обробки піввісь в технологічних операціях приймаємо такі схеми базування (рисунок 1.1).

Для здійснення обраних схем базування на токарної і шліфувальної операції в якості пристосування приймаємо патрон трикулачковий самоцентруючийся ГОСТ 24351-80, центр обертовий ГОСТ 2576-79 а також патрон повідковий.

Для здійснення обраних схем закріплення при фрезеруванні приймаємо в якості пристосування призми опорні ГОСТ 12195-66.

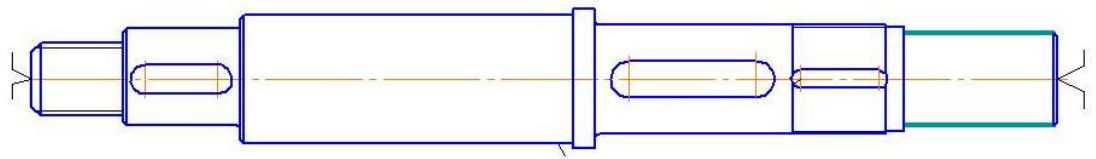


Рисунок 1.1 - Схема базування при механічній обробці вала

1.6 Розробка маршруту обробки деталі

Після вибору баз складається маршрут обробки деталі, виходячи з умов раціональної послідовності, що враховують її конструктивні і технологічні

особливості (точність розмірів, форми, шорсткості, величини дефектного шару матеріалу), а також виходячи з вимог максимальної продуктивності і економічності процесу обробки в заданих виробничих умовах в відповідно до заданої програми.

Мета розробки технологічного маршруту: дати загальний план обробки заготовки, намітити зміст операцій технологічного процесу і вибрати тип обладнання.

На початку необхідно встановити маршрут обробки кожної поверхні. Маршрут оброблюваної поверхні встановлюють виходячи з вимог до точності обробки і шорсткості поверхонь, зазначених у робочих кресленнях деталі і заготовки. Число переходів або операцій необхідних для досягнення заданої якості обробки кожної поверхні визначають виходячи з можливого уточнення, одержуваного після кожного переходу операції. При цьому вибирають методи обробки на кожній операції.

Проектування технологічних процесів механічної обробки в основному полягає в наступному:

- а) встановлення раціональної послідовності виконання робіт;
- б) виборі верстатів, пристосувань і інструментів;
- в) визначенні змін в формі, розмірах і чистоті оброблюваних поверхонь;
- г) регламентації дій робітників;
- д) встановлення режиму роботи верстатів.

При проектуванні технологічного процесу обробки необхідно таке встановлення раціонального порядку обробки, призначення знарядь виробництва і шляхів їх використання, при якому задоволення поставлених в кресленні деталі технічних вимог буде виконуватися з найменшими матеріальними витратами і найбільшою продуктивністю обробки.

На технологічний процес механічної обробки безпосередньо впливають такі чинники;

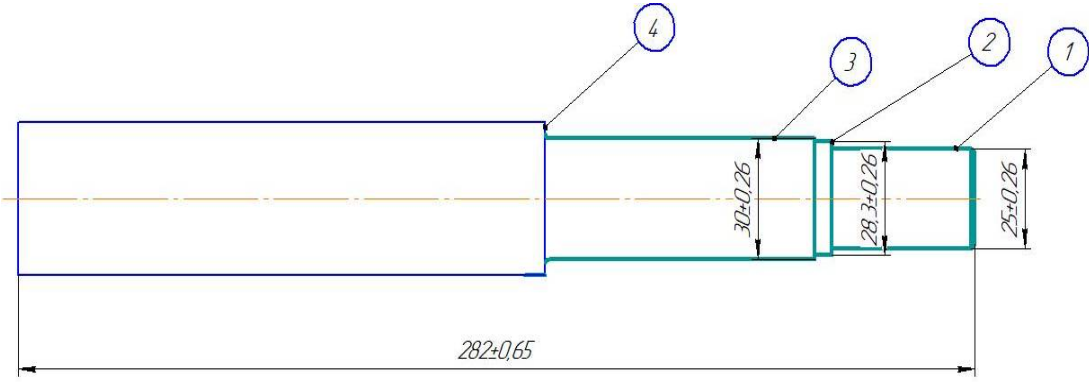
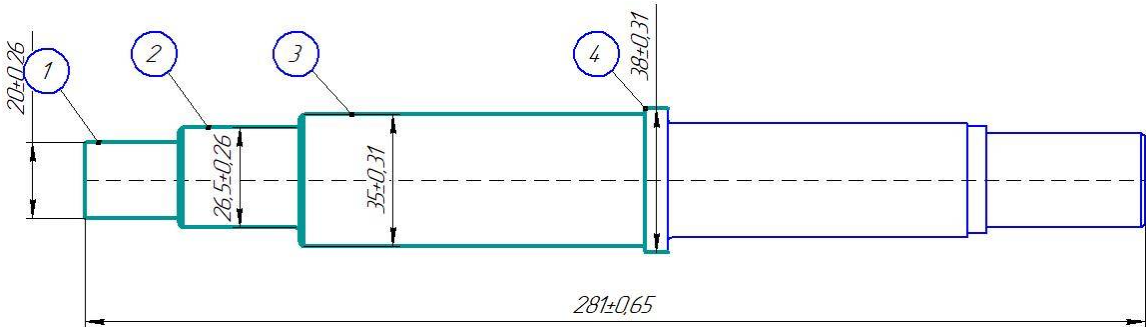
- 1) форма і розміри деталі;

- 2) необхідна точність і чистота оброблюваних поверхонь після обробки і інші технічні умови на готову деталь;
- 3) матеріал деталі і її термічна обробка;
- 4) характер заготовки;
- 5) програма випуску деталей;
- 6) виробничі можливості підприємства (готівковий парк верстатів і інші умови, при яких повинна здійснюватися обробка деталі).

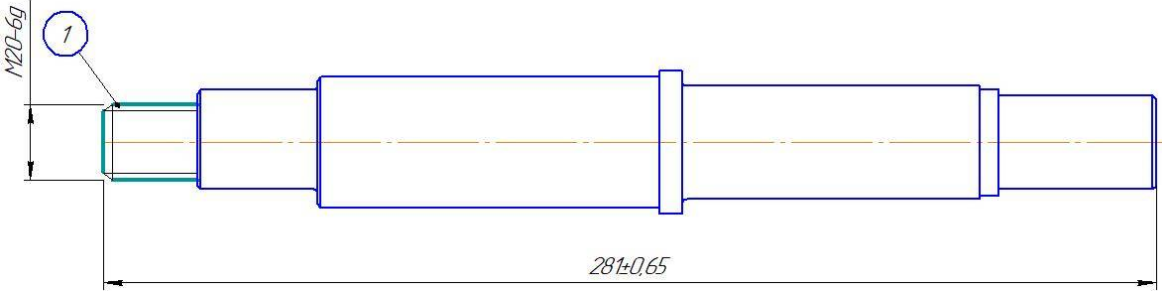
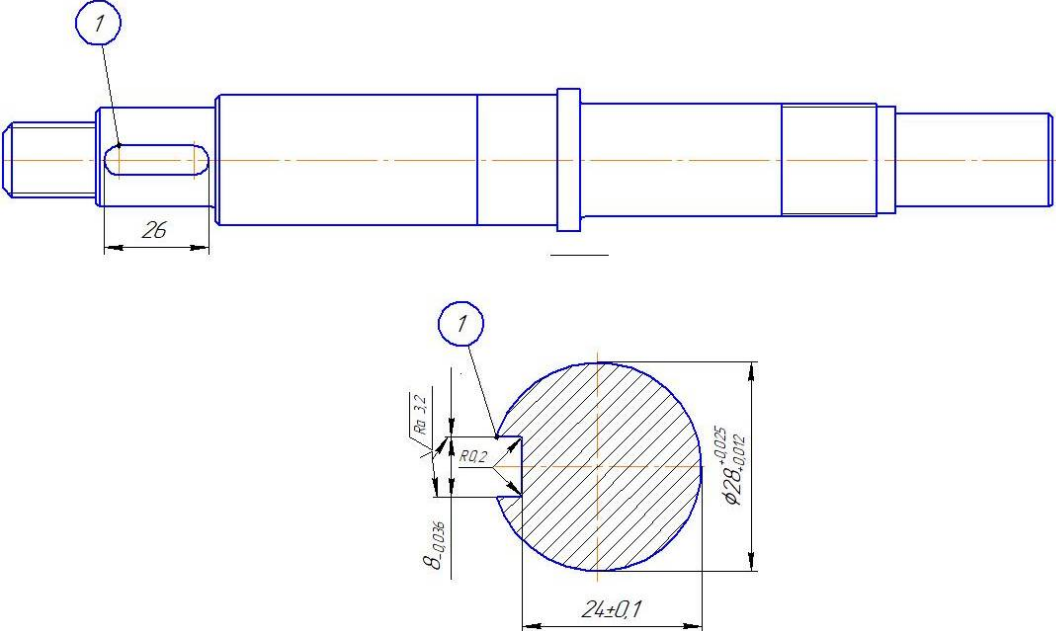
Побудова плану операцій механічної обробки деталей повинно бути пов'язане з термічними операціями, здійснюваними в процесі виготовлення деталі.

У таблиці 1.4 наведений технологічний маршрут обробки деталі Вал ЮК56.01

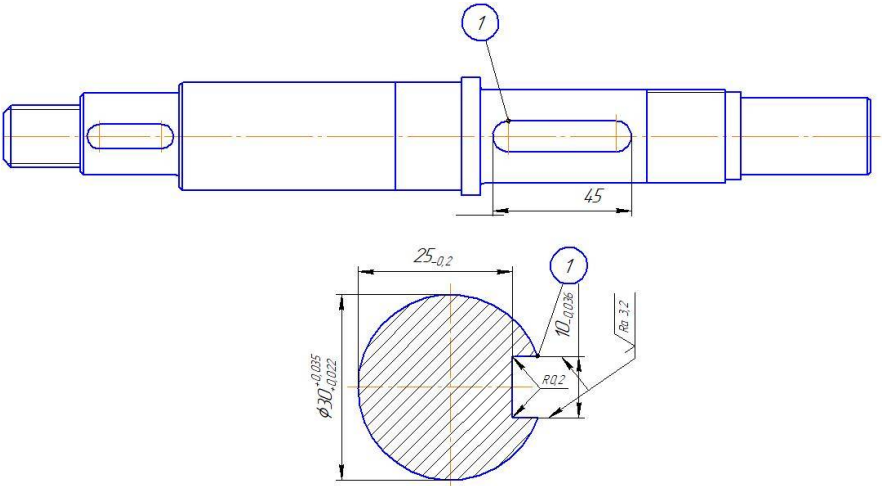
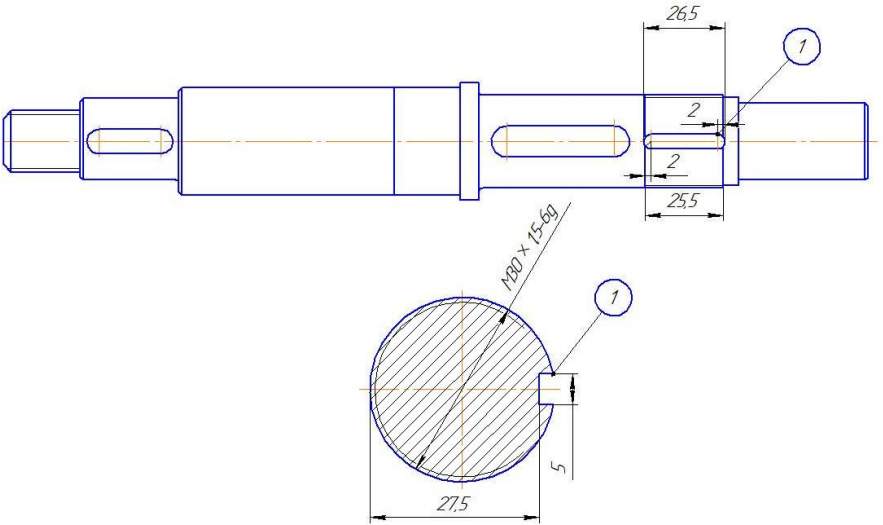
Продовження таблиці 1.5

015	Токарна з ЧПУ	 <p>Technical drawing of a shaft with four inspection points (1-4) and dimensions: 282±0.65, 30±0.26, 28.3±0.26, 25±0.26.</p>	16K20T1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, закріпити, зняти 2. точити поверхні 1-4 3. Контроль 20%
020	Токарна з ЧПУ	 <p>Technical drawing of a shaft with four inspection points (1-4) and dimensions: 20±0.26, 26.5±0.26, 35±0.31, 38±0.31, 281±0.65.</p>	16K20T1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, закріпити, зняти 2. точити поверхні 1-4 з утвореннями фасок 3. Контроль 20%

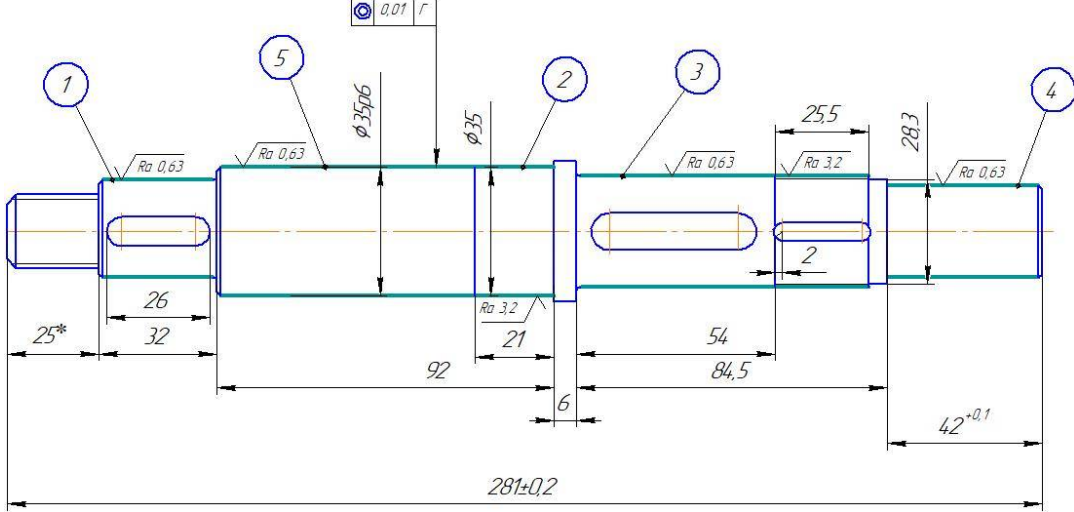
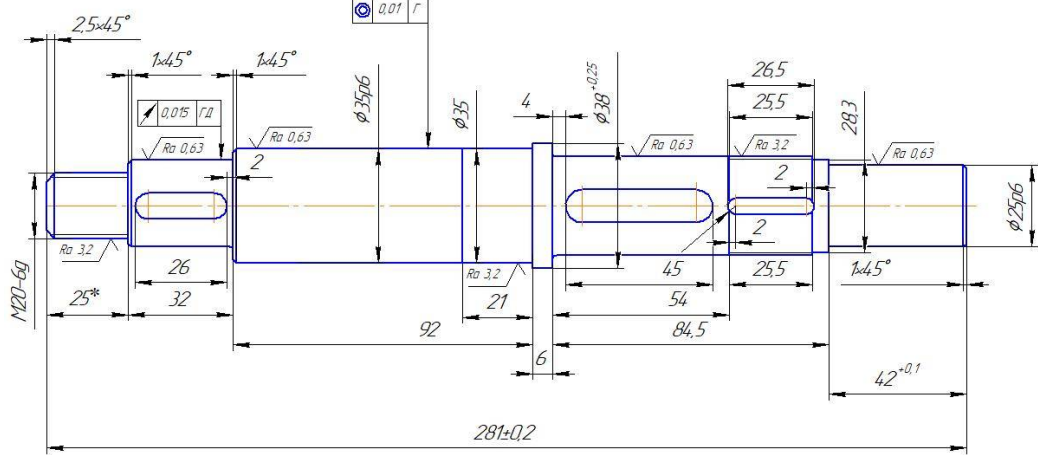
Продовження таблиці 1.5

025	Токарна з ЧПУ		16K20Г1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, закріпити, зняти 2. Нарізати різьблення 1 3. Контроль 30%
030	Шпоночно- фрезерні		692Д	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, закріпити, зняти 2. фрезерувати паз шпони 1 3. Контроль 100%

Продовження таблиці 1.5

035	Шпоночно- фрезерні		692Д	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, закріпити, зняти 2. фрезеруваті паз шпони 1 3. Контроль 100%
040	Шпоночно- фрезерні		692Д	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, закріпити, зняти 2. фрезеруваті паз шпони 1 3. Контроль 100%

Продовження таблиці 1.5

045	слюсарна			
050	термічна			загартування
055	Круглошліфувальна		3M152	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, закріпити, зняти 2. Шліфувати поверхні 1-5 3. Контроль 100%
060	Контрольна			

1.7 Вибір та характеристика обладнання

1. На операцію 010 обираємо верстат фрезерно-центрувальний МР-73М
На рисунку 1.2 показано верстат фрезерно-центрувальний МР-73М



Рисунок 1.2 - Верстат фрезерно-центрувальний МР-73М

Фрезерно-центрувальний верстат МР-71 - обладнання, на якому здійснюється обробка виробів з досить високим показником точності (від 8 до 12 квалітетів). Такий агрегат здатний працювати з заготовками довжиною до 50 і перетином до 12,5 сантиметрів (мінімальна довжина - 20, перетин - 2,5 сантиметрів). Верстати МР-73 і МР-75 за своїми технічними характеристиками і конструкції ідентичні МР-71. Але вони можуть обробляти довші заготовки з великим діаметром.

2. На операцію 015 - 025 для токарної обробки використаємо токарний верстат з ЧПУ 16К20Т1

На рисунку 1.3 показано токарний верстат з ЧПУ 16К20Т1



Рисунок 1.3 - токарний верстат з ЧПУ 16K20T1

Верстат призначений для токарної обробки зовнішніх (діаметром до 500 мм) і внутрішніх поверхонь деталей (довжиною до 1000 мм) із ступінчастим і криволінійним профілем в осьовому перерізі.

Принцип роботи та особливості конструкції верстата:

Токарний верстат 16K20T1 сконструйований на базі токарного верстата 16K20Ф3 і має те ж призначення. Більшість вузлів уніфіковано. Багато в чому уніфікована також конструкція. Принципово різняться системи управління.

На відміну від верстата 16K20Ф3 в верстаті 16K20T1 межі поздовжніх подач 0,01-2,8 мм / хв; максимальна швидкість руху поздовжньої подачі 2000 мм / хв; швидкість швидких поздовжніх ходів 6000 мм / хв.

Управління верстатом здійснюється за допомогою «Електроніки НЦ-31». Верстат оснащений електроприводами подач: джерелами руху є двигуни

постійного струму; зворотний зв'язок виконаний на базі датчиків фотоімпульсного типу.

3. На операцію 030, 035 для фрезерування пазів шпонок приймаємо фрезерний верстат 692Д:

На рисунку 1.4 показано фрезерний верстат 692Д



Рисунок 1.4 - фрезерний верстат 692Д

Верстат шпоночно-фрезерний моделі 692Д, призначений для обробки пазів шпон мірними і немірними шпонковими фрезами.

На верстаті можуть оброблятися шпонкові пази шириною від 4 до 28 мм в напівавтоматичному циклі.

Обробка пазів від 4 до 6 мм ведеться маятникових циклом мірним інструментом, а з 6 до 28 мм - на повну глибину за один прохід з наступним калібруванням ширини немірним інструментом.

Застосування наявного на верстаті пристрою калібрування оброблюваного паза забезпечується дотримання точності ширини паза незалежно від точності діаметру застосовуваних фрез (починаючи з діаметра 6 мм).

На верстаті 692Д діапазон частот обертання шпинделя дозволяє вести обробку пазів шпон як швидкорізальними фрезами, так і твердосплавними на всьому діапазоні ширини пазів з високою продуктивністю.

4. На операцію 055, для шліфування поверхонь приймаємо верстат шліфувальній 3М152.

На рисунку 1.5 показано верстат шліфувальній 3М152.



Рисунок 1.5 - Верстат шліфувальній 3М152

Круглошліфувальний верстат 3М151 / 3М152 є високоточним і застосовується для обробки металевих заготовок конусної або циліндричної форми. Широкий спектр робіт, що виконується на напівавтоматі, визначає його універсальність.

Область застосування: одиничне, серійне виробництво, ремонтні майстерні.

особливості напівавтомата:

- точна подача шліфувальної бабки забезпечується направляючими кочення і кулько гвинтовий передачею
- постійна масляна плівка в зазорі між шпинделем і гідродинамічними підшипниками ковзання запобігають їх від нагрівання і зносу
- в ручному або напівавтоматичному режимі проводиться поздовжнє і урізне шліфування

- автоматичний перехід шліфувальної бабки з прискореного руху на робочу подачу скорочує час обробки
- напрямні нижнього столу мають фторопластовий покриття.

1.8 Розрахунок режимів різання

Розрахуємо режими різання на чорнове точіння поверхні 1 в операції 015. Ця поверхня має максимальний діаметр 30 мм. Прийmemo глибину різання 2,7 мм. Подачу для чорнового обточування прийmemo 1,2 мм / об. [7, с.268 табл. 14]

Визначаємо швидкість різання для чорнвої токарної обробки за формулою:

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K_v \quad (1.5)$$

Де: $C_v = 350$; $x = 0,15$; $y = 0,35$; $m = 0,2$ [7, с.268 табл. 14];

T - період стійкості інструменту, $T = 180$ хв .;

S - подача різця, $S = 0,7$ мм / об .;

X - глибина різання за прохід, $X = 2,5$ мм;

K_v - коефіцієнт, що враховує властивості матеріалу різця:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,61 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,6 \quad (1.6)$$

де K_{MV} - коефіцієнт, що враховує якість оброблюваного матеріал

$$K_{mv} = K_{\Gamma} \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = 1,0 \left(\frac{750}{570} \right)^{1,75} = 1,61 \quad (1.7)$$

$K_{\Gamma} = 1,0$; $n_v = 1,75$; $\sigma_B = 570$ МПа.

$K_{ПV} = 1,0$ - коефіцієнт, що враховує стан поверхні заготовки;

$K_{iV} = 1,0$ - коефіцієнт, що враховує якість матеріалу інструмента.

$$V = \frac{350 \cdot 1,61}{180^{0,2} \cdot 2,5^{0,15} \cdot 0,7^{0,35}} = 201,983 \text{ м / хв.}$$

Частота обертання заготовки

$$n = \frac{1000 \cdot 201,9}{3,14 \cdot 39} = 1548,7$$

Де: $D = 39$ мм - найбільший діаметр оброблюваної заготовки.

Приймаємо обертів верстата $\dot{n} = 1550$ об. / хв., тоді:

Фактична швидкість різання:

$$V = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{1000} = \frac{1550 \cdot \pi \cdot 39}{1000} = 189,3 \text{ м/хв} \quad (1.8)$$

Визначаємо силу різання:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p, \quad (1.9)$$

де: $C_p = 300$; $x = 0,15$; $y = 0,35$; $\dot{n} = -0,15$;

K_p - коефіцієнт сили, що залежить від властивостей матеріалу різця:

$$K_p = K_{MP} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp} = 0,81 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,81 \quad (1.10)$$

де $K_{MP} = 0,81$; $K_{\varphi p} = 1$; $K_{\gamma p} = 1,0$; $K_{\lambda p} = 1,0$; $K_{rp} = 1$.

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^{0,15} \cdot 0,7^{0,35} \cdot 189,3^{-0,15} \cdot 0,81 = 1120,751 \text{ Н.} \quad (1.11)$$

потужність різання

$$N = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{1120,7 \cdot 189,3}{1020 \cdot 60} = 3,46 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

У верстата потужність електродвигуну головного руху 22 кВт. Так як Потужність різання менше потужності головного приводу, обробка з вибраних режимами можлива.

Визначаємо режими різання при фрезеруванні паза.

10x5x45 ГОСТ 23360-78

Знайдемо швидкість різання - окружну швидкість фрези, м / хв:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} \cdot K_v, \quad (1.13)$$

де $C_v = 12$; $x = 0,3$; $q = 0,3$; $m = 0,26$; $y = 0,25$; $u = 0$; $p = 0$

$z = 2$ - число зубів фрези;

T - період стійкості фрези, для шпоночної фрези $\varnothing 12$ мм $T = 60$ хв;

D - діаметр фрези, $D = 12$ мм;

B - ширина фрезерування, 10 мм;

$t = 0,6$ - глибина фрезерування, мм;

$S_z = 0,037$ - подача на один зуб при поздовжньому фрезеруванні, мм при осьовому врізанні $S_z = 0,014$;

$K_v = 1$ - загальний поправочний коефіцієнт на швидкість різання, що враховує фактичні умови різання;

$K_{mv} = 1,28$ - коефіцієнт, що враховує якість оброблюваного матеріалу;

$K_{nv} = 1$ - коефіцієнт, що враховує якість оброблюваного матеріалу;

$K_{iv} = 1$ - коефіцієнт, що враховує матеріал інструменту.

$K_r = 1,0$; $nv = 0,9$; $\sigma_B = 570$ МПа.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} = 1,28 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,28 \quad (1.14)$$

де K_{MV} - коефіцієнт, що враховує якість оброблюваного матеріал

$$K_{mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} = 1,0 \left(\frac{750}{570} \right)^{0,9} = 1,28 \quad (1.15)$$

Отримаємо наступну швидкість різання при поздовжньому фрезеруванні:

$$v = \frac{12 \cdot 12^{0,3}}{60^{0,26} \cdot 0,6^{0,3} \cdot 0,037^{0,25} \cdot 16^0 \cdot 2^0} \cdot 1,28 = 29,67 \text{ м / хв.}$$

при осьовому фрезеруванні:

$$v = \frac{12 \cdot 12^{0,3}}{60^{0,26} \cdot 0,6^{0,3} \cdot 0,014^{0,25} \cdot 16^0 \cdot 2^0} \cdot 1,28 = 37,83 \text{ м / хв.}$$

Обороти фрези:

при поздовжньому фрезеруванні:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 29.67}{\pi \cdot 12} = 787,420 \text{ об / хв} \quad (1.16)$$

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 37.83}{\pi \cdot 12} = 1003,98 \text{ об / хв}$$

Приймаємо обертів $n = 800$ об. / хв. при поздовжньому, а $n = 1000$ об. / хв - при осьовому.

Фактична швидкість різання.

При поздовжньому фрезеруванні:

$$V = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{1000} = \frac{3,14 \cdot 800 \cdot 12}{1000} = 30,144 \text{ м / хв.} \quad (1.17)$$

При осьовому фрезеруванні:

$$V = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{1000} = \frac{3,14 \cdot 1000 \cdot 12}{1000} = 37,68 \text{ м / хв.} \quad (1.18)$$

Визначаємо силу різання:

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z}{D^q \cdot n^w} \cdot K_{mp} \quad (1.19)$$

де $C_p = 68,2$; $x = 0,86$; $y = 0,72$; $u = 1$; $q = 0,86$; $w = 0$;

$K_{mp} = 81$ - поправочний коефіцієнт на якість оброблюваного матеріалу

При поздовжньому фрезеруванні:

$$P_z = \frac{10 \cdot 68,2 \cdot 0,6^{0,86} \cdot 0,037^{0,72} \cdot 16^1 \cdot 2}{12^{0,86} \cdot 800^0} \cdot 1 = 154,58 \text{ Н.} \quad (1.20)$$

При осьовому фрезеруванні:

$$P_z = \frac{10 \cdot 68,2 \cdot 0,6^{0,86} \cdot 0,014^{0,72} \cdot 16^1 \cdot 2}{12^{0,86} \cdot 1000^0} \cdot 1 = 76,782 \text{ Н.}$$

Визначимо крутний момент на шпинделі:

$$M_{кр} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100}, \text{ Н} \cdot \text{м.} \quad (1.21)$$

При поздовжньому фрезеруванні:

$$M_{кр} = \frac{154,58 \cdot 12}{2 \cdot 100} = 9,27 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

При осьовому фрезеруванні:

$$M_{кр} = \frac{76,78 \cdot 12}{2 \cdot 100} = 4,6 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Визначимо потужність різання (ефективну):

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60}, \text{ кВт.} \quad (1.22)$$

При поздовжньому фрезеруванні:

$$N_e = \frac{154,58 \cdot 30,144}{1020 \cdot 60} = 0,076 \text{кВт.}$$

$$N_e = \frac{76,782 \cdot 37,68}{1020 \cdot 60} = 0,047 \text{кВт.}$$

Інші режими Різання призначаємо за нормативами и заносяться в операційні карти.

1.9 Нормування технологічного процесу

Технічно обгрунтовані норми часу на операцію розраховують, виходячи з оптимальних режимів різання і повного використання технологічних можливостей верстатів і пристосувань.

В одиничному і серійному виробництві визначається норма штучно-калькуляційного часу за формулою:

$$TШ-К = TШ + ТПЗ / n, \quad (1.23)$$

Де: ТШ - штучний час, хв .;

ТПЗ - підготовчо-заключний час (тільки для серійного виробництва), хв;

n - кількість заготовок в партії.

Штучний час:

$$TШ = ТОП + Тобсл + Тотд, \quad (1.24)$$

де ТОП - оперативний час, хв .;

Тобсл - час обслуговування робочого місця, хв .;

$T_{отд}$ - час відпочинку (приймається за зміну близько 2% її тривалості, для однієї деталі можна приймати 5% від ТОП), хв.

оперативний час

$$ТОП = ТО + ТВ, \quad (1.25)$$

де $ТО$ - основний час, хв.;

$ТВ$ - допоміжний час, хв.

Допоміжний час являє собою суму нормативних значень допоміжного часу установок і переходів.

015 Токарна з ЧПУ

Основний час розраховується за режимами обробки

$$\frac{\sum l_i}{\sum n S_0} = \frac{2 \cdot (4 \cdot 32)}{0,7 \cdot 900} + \frac{1 \cdot 8}{0,7 \cdot 900} + \frac{3 \cdot 77}{0,7 \cdot 900} + \frac{4 \cdot 36}{0,7 \cdot 900} + \frac{6 \cdot 60}{0,7 \cdot 900} = 1,58 \text{ хв} \quad (1.26)$$

де l - розрахункова довжина робочого ходу інструмента, мм;

i - число робочих ходів.

Допоміжний час на кожен перехід приймаємо 1.5 хв.

Таким чином, загальне оперативне час складе:

$$t_{ОП} = 1,58 + 1,5 \cdot 6 = 10,58 \text{ хв} \quad (1.27)$$

Приймаємо час відпочинку за формулою:

$$t_{OTД} = 0,05 \cdot t_{OP} = 0,05 \cdot 10,58 = 0,57 \text{ хв}$$

Штучний час для токарної операції складе (без урахування часу на обслуговування):

$$t_{шт} = t_{OP} + t_{OTД} = 10,58 + 0,57 = 11,15 \text{ хв} \quad (1.28)$$

030 Фрезерна операція

Нормування часу для фрезерної операції. Визначаємо штучний час з формули:

$$T_{шт} = T_{OP} + T_{OTД}, \text{ хв} \quad (1.29)$$

де T_{OP} - операційний час, хв;

$T_{OTД} = 10$ - час відпочинку, хв.

$$T_{OP} = t_0 + t_B, \text{ хв} \quad (1.30)$$

де t_0 - основний час, хв;

t_B - допоміжний час, приймаємо 1,5 хв.

$$t_0 = \frac{(l - D_\phi) + (0,5 \dots 1,0) \text{ мм}}{S_{np}} \frac{h}{t}, \text{ хв} \quad (1.31)$$

Де l - розрахункова довжина робочого ходу інструмента, мм;

S_{np} - поздовжня подача, мм / об;

d_ϕ - діаметр фрези, мм;

h - глибина шпоночної канавки нарізається западини, мм;

055 Шліфувальна

Для операції шліфування основний час знаходимо з виразу:

$$t_O = \frac{L_{cm}}{n \cdot S_{np}} \cdot \frac{i}{S_{non}} \cdot K, \quad (1.33)$$

де $L_{ст}$ - довжина ходу столу верстата, мм;

S_{np} - поздовжня подача, мм / об;

S_{non} - поперечна подача кола за один робочий хід, мм / роб. хід, приймаємо рівною довжині шліфування.

Після підстановки основний час складе 10,66 хв.

Допоміжний час кожного переходу приймаємо 0,75 хв.

Таким чином, оперативний час операції складе:

$$t_{OH} = 10,66 + 0,75 \cdot 2 = 12,16 \text{ хв.} \quad (1.34)$$

Для других операцій з ЧПУ норми часу визначаємо за довідковими даними [9-10], для верстатів з ручним керування - за Джерелами [9, 11, 12].

1.10 Технологічна наладка верстата

На операцію 010:

На операцію використаємо верстат МР-73М.

На Першому переході треба закріпити заготівлю у спеціальні верстатні

лещата. Розробимо схему закріплення заготівлі на рисунку 1.5:

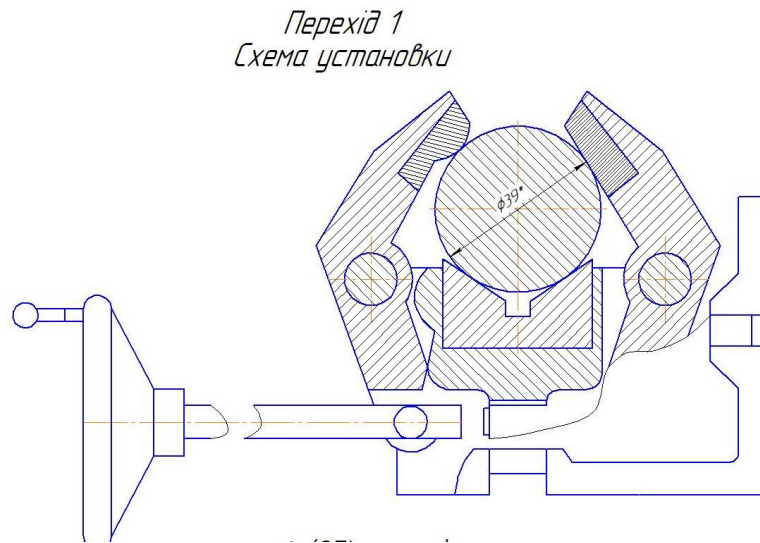


Рисунок 1.5 - схема закріплення заготівлі у верстатні лещата

На другому переході треба підрізати одночасно торці заготівлі спеціальною торцевою фрезою: $\Phi 100$ мм. Розробимо схему обробки на рисунку 1.6



Рисунок 1.6 - Підрізування торців заготівлі

На третьому переході вирізаються одночасно два центрувальних отвори в заготівлі спеціальними свердлами $\Phi 6$ мм. Розробимо схему обробки на рисунку 1.7:

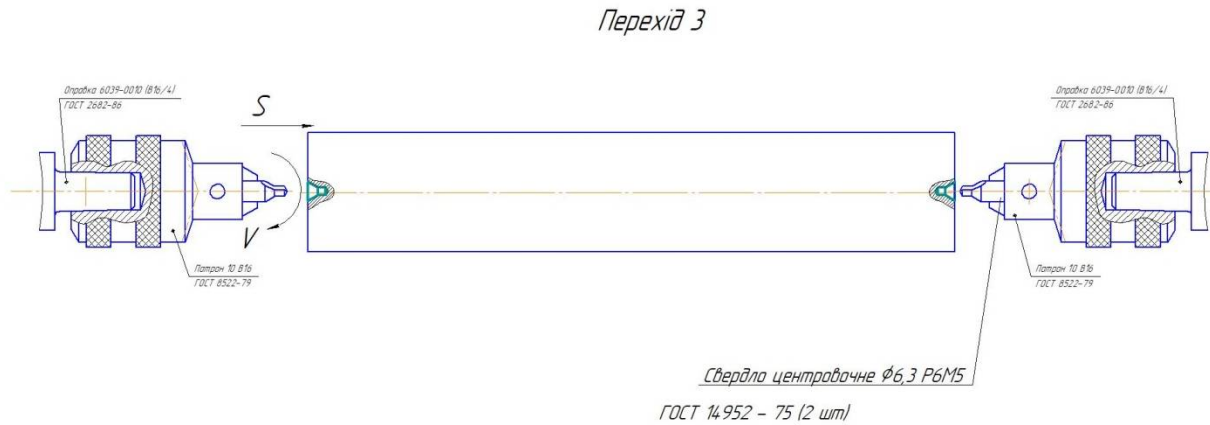


Рисунок 1.7 - Свердління центрувальних отворів на заготівлі

На останньому переході треба зробити контроль оброблення поверхонь.

На операцію 030 токарна з ЧПУ:

На даній операції використовується верстат 16к20Т1 з числовим програмним забезпеченням.

На першому переході треба закріпити заготівлю у спеціальний швидко переналаджуваний патрон і обертаючий центр. Розробимо схему закріплення заготівлі на рисунку 1.8:

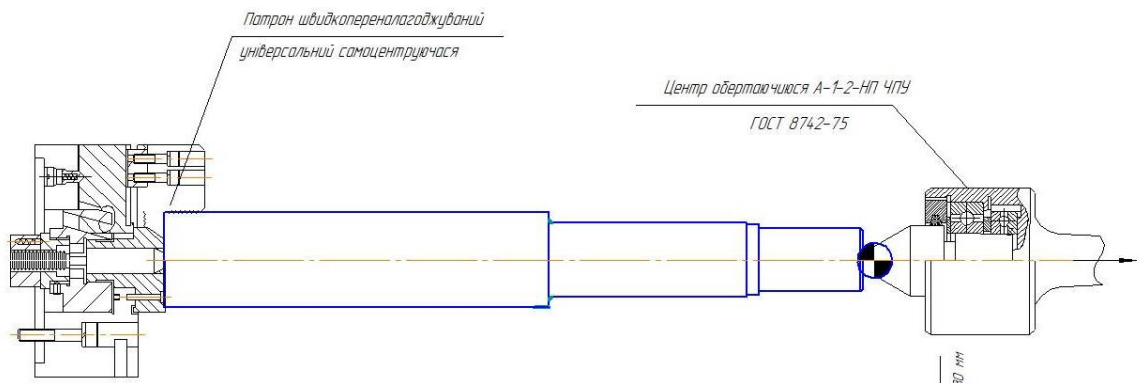


Рисунок 1.8 - Схема закріплення заготівлі

Розглянемо схему закріплення ріжучого інструменту у верстаті на рисунку 1.9:

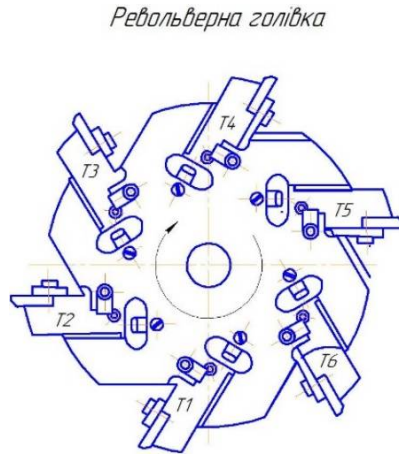


Рисунок 1.9 - схема закріплення ріжучого інструменту у револьверній голівці

На наступному переході треба точити поверхні за заданою програмою. Розробимо схему обробки на рисунку 1.10

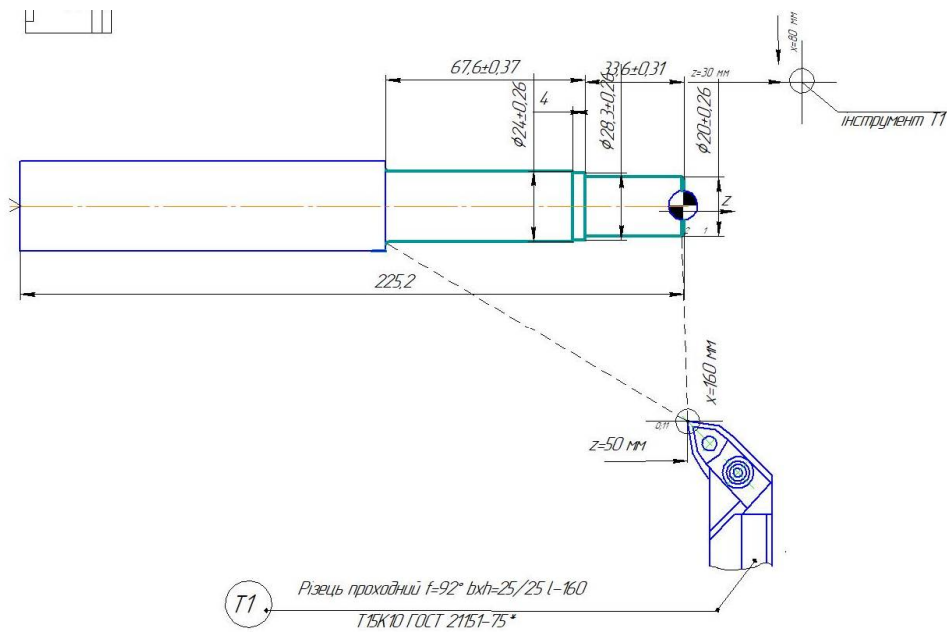


Рисунок 1.10 – Токарна обробка поверхонь

На наступному переході треба точити різьблення за заданою програмою. Розробимо схему обробки на рисунку 1.11:

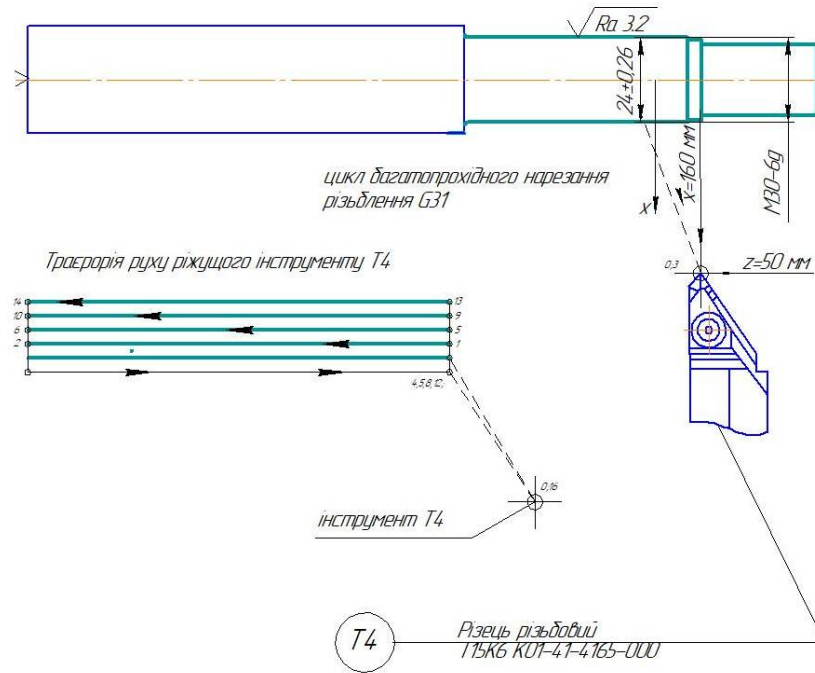


Рисунок 1.11 – Схема точіння різьблення

2 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1 Призначення і область застосування розроблювальної конструкції

Розроблена конструкція пристосування призначена для балансування (перевірки) валів на биття. Пристосування дозволяє виміряти радіальне биття вала в мкм за допомогою індикатора годинникового типу (ІЧ-10).

Опис пристрою і роботи конструкції:

Основна частина пристосування - це станина 3, на якій встановлені два упора: рухливий 1 і нерухомий 3. Статичний упор 1 кріпиться до станини 3 за допомогою двох гвинтів 11. Рухомий наголос переміщається в пазах станини 3 і фіксується в необхідному положенні (в залежності від розміру вала) за допомогою двох фіксаторів 6 і шайб 7. в обох упорах встановлені різьбові оправки 5 з установочними конусами 4, за допомогою яких вал утримується в пристосуванні при вимірюванні биття.

Замір биття проводиться за допомогою індикатора годинникового типу 13, встановленого на стійці 12, встановленої в призмі 10. Стойка 12 переміщається в пазу станини 3 і закріплюється при вимірюванні биття фіксатором 8 і шайбою 9.

2.2 Правила експлуатації та обслуговування конструкції

- щодня перед початком роботи зовні оглянути пристосування, перевірити стан деталей, що входять в нього, особливу увагу звертаючи на нарізні сполучення і рухливі частини пристосування;
- при виявленні несправних деталей виконати ремонтні роботи, використовуючи заміну пошкоджених деталей;
- при виявленні пошкоджених різьбових з'єднань виконати їх заміну;

- різьбові поверхні деталей пристосування, а також всі рухомі деталі змащувати мастилом 24 ГОСТ 24150-75 під час ремонтних робіт, але не рідше одного разу на тиждень.
- до роботи з пристосуванням допускаються особи, які пройшли техніку безпеки і вивчили справжні інструкції по користуванню пристосуванням;
- уникати ненадійного закріплення вала в конусах пристосування;

На рисунку 2.1 зображено контрольне пристосування

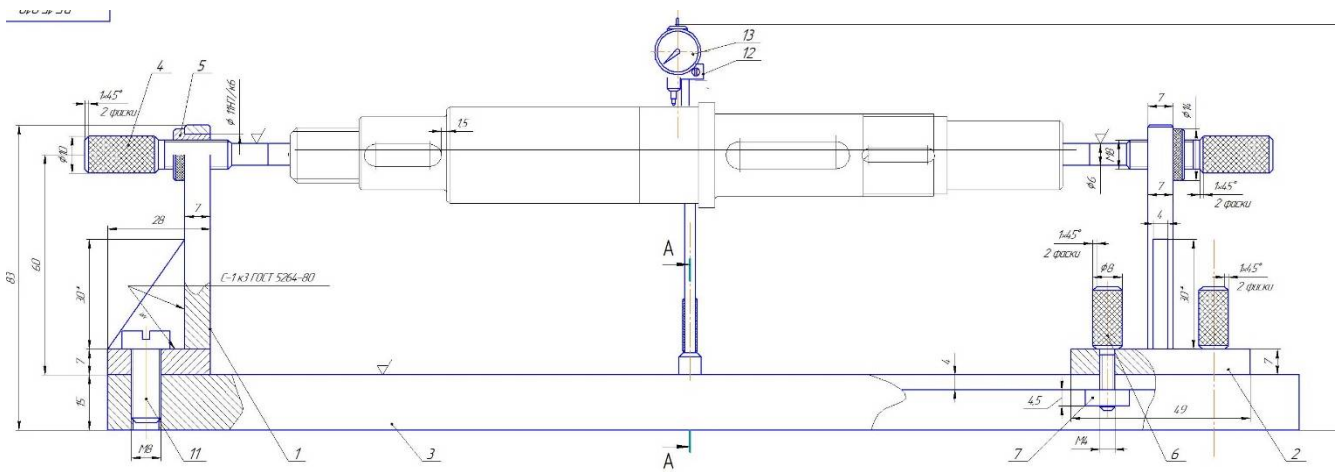


Рисунок 2.1 – Контрольне пристосування

3 ОРГАНІЗАЦІЯ І ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА

3.1 Визначення програми запуску деталей у виробництво

Кількість деталей в операційній партії можна розрахувати за формулою:

$$n \approx \frac{N_{з.м} \cdot a}{F_e} \quad (3.1)$$

де $N_{з.м}$ - місячна програма запуску деталей, од.;

$a = 5 \dots 10$ - необхідний запас для забезпечення безперервної роботи складально цеху або ділянки, днів. Приймаємо $a = 6$ днів;

F_e - ефективне місячний фонд часу роботи, днів. Приймаємо $F_e = 21$.

Місячна програма запуску визначається за формулою:

$$N_{з.м} = \frac{N_3}{12}, \text{ Шт.}, \quad (3.2)$$

де N_3 - річна програма запуску:

$$N_3 = N \cdot 1,15 \quad (3.3)$$

де $N = 14500$ - річна програма випуску виробів за завдання, од. ;

1,15 - коефіцієнт, Який враховує незавершене виробництво.

Програма запуску складає:

$$N_3 = 14500 \cdot 1,15 = 16675 \text{ од.}$$

Місячна програма запуску:

$$N_{з.м.} = \frac{N_3}{12} = \frac{16675}{12} = 1389 \text{ од.} \quad (3.4)$$

Операційна партія ставити:

$$n \approx \frac{N_{з.м.} \cdot a}{F_3} = \frac{1389 \cdot 6}{21} = 396 \quad (3.5)$$

3.2 Визначення кількості робочих місць

Середнє штучно-калькуляційній годину операцій механічної обробки розраховується за формулою:

$$t_{шт. к. ср} = \frac{\sum_{i=1}^m t_{шт. к. i}}{n}, \quad (3.6)$$

де $t_{шт. к. i}$ - штучно-калькуляційній годину і-й операції механічної обробки, хв.;

n - Кількість операцій механічної обробки.

Перелік операцій технологічного процесу механічної обробки деталі в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Маршрут виготовлення деталі.

№ операції	Найменування операції	Модель верстата	Штучний час на операцію t шт, хв ..
005	Заготівельна	-	-
010	Фрезерно-центрувальна	МР-73М	6,61
015	Токарна з ЧПУ	16К20Т1	5,89

Продовження таблиці 3.1

020	Токарна з ЧПУ	16К20Т1	7,12
025	Токарна з ЧПУ	16К20Т1	4,32
030	Шпоночно-фрезерна	692Д	5,27
035	Шпоночно-фрезерна	692Д	5,55
040	Шпоночно-фрезерна	692Д	5,02
045	Слюсарна	-	-
050	Термічна	-	-
055	Кругло шліфувальна	3М152	9,98
060	Контрольна	-	-

Підставляючи штучно-калькуляційну годину кожної операції, визначається середня штучно-калькуляційна година операцій:

$$t_{\text{шт.к.ср}} = \frac{6,61+5,89+7,12+4,32+8,27+7,55+12,02+9,98}{8} = 7,72 \text{ хв.}$$

Визначається середнє завантаження одного робочого місяця даної деталі в місяць:

$$T_{\text{ср м}} = N_{\text{з.м}} \cdot t_{\text{шт.к.ср}} = 1389 \cdot 7,72 = 10723,08 \text{ хв.} \quad (3.7)$$

де $N_{\text{з.м}} = 1389$ - місячна програма запуску

Питома трудомісткість місячної програми запуску деталі при числі змін $j=45$:

$$T_{N\%} = \frac{T_{\text{ср.м}} \cdot 100}{F_{\text{з.м}} \cdot 60} = \frac{100 \cdot 10723,08}{60 \cdot 300} = 59,57\% \quad (3.8)$$

де $F_{з.м}$ - ефективний фонд часу обладнання при кількості змін $j = 45$
Ефективний місячний фонд часу $F_{з.м} = 300$ годин.

Місячний ефективний фонд часу роботи обладнання для випуску даної деталі (в годинах):

$$f_{e.м} = \frac{F_{з.м} \cdot \Phi}{j} = \frac{300 \cdot 5}{45} = 33,3 \text{ год.} \quad (3.9)$$

Розрахункова кількість верстатів на кожній операції визначається за формулою:

$$C_{pi} = \frac{N_{з.м} \cdot t_{шт.к.і}}{60 \cdot f_{э.м}} \quad (3.10)$$

Кількість i завантаження устаткування, необхідного для виконання операцій, визначаються в наступному порядку:

- розрахункова кількість обладнання (робочих місць) для виконання i -ої операції:

$$P_{ip} = \frac{T_{шт-кі} \cdot N}{60 \cdot F \cdot K_B}, \quad (3.11)$$

де $T_{шт-кі}$ - штучно-калькуляційній годину i -тій операції, хв;

N - річний обсяг випуску деталі;

$F = 4055$ - річний фонд часу роботи обладнання у дві зміни, годину;

$K_B = 1,1 \dots 1,3$ - коефіцієнт виконання норм часу.

- Прийнято Кількість устаткування (робочих місць) P_{in} отримуються, округляючи розрахункова кількість P_{ip} до найближчого більшого цілого.

- коефіцієнт завантаження і-го робочий місця виконання і-тій операції, при обсязі випуску заданої деталі:

$$\eta_{ip} = \frac{P_{ip}}{P_{iп}} \quad (3.12)$$

Розрахунковий коефіцієнт завантаження не повинен перевищувати нормативного значення (для серійного виробництва). $\eta_{ip}\eta_{н}\eta_{н} = 0,8\dots 0,85$

Річний обсяги випуску деталі: $N = 14500$ шт.

Підставивши чисельні значення в формули отримаємо:

- операція 010:

$$P_{010p} = \frac{6,61 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,35;$$

$$\eta_{005p} = \frac{0,35}{1} = 0,35$$

- операція 015:

$$P_{015p} = \frac{5,89 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,31;$$

$$\eta_{010p} = \frac{0,31}{1} = 0,31$$

- операція 020:

$$P_{020p} = \frac{7,12 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,38;$$

$$\eta_{015p} = \frac{0,38}{1} = 0,38$$

- операція 025:

$$P_{025p} = \frac{1,32 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,12;$$

$$;\eta_{025p} = \frac{0,12}{1} = 0,12$$

- операція 030:

$$P_{030p} = \frac{5,27 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,24;$$

$$\eta_{030p} = \frac{0,25}{1} = 0,25$$

- операція 035:

$$P_{035p} = \frac{5,55 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,25;$$

$$\eta_{035p} = \frac{0,25}{1} = 0,25$$

- операція 040:

$$P_{040p} = \frac{5,02 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,23; ;$$

$$\eta_{040p} = \frac{0,23}{1} = 0,23$$

- операція 055:

$$P_{055p} = \frac{9,98 \cdot 14500}{60 \cdot 4055 \cdot 1,1} = 0,54;$$

$$\eta_{055p} = \frac{0,54}{1} = 0,54$$

Так як завантаження верстатів не досягає нормованого значення, то для їх більшого завантаження операції, що виконуються на однаково верстатах, будемо виконувати на одному. $\eta_H = 0,8 \dots 0,85$

Операції 015, 020, 025 можемо виконувати на одному верстаті 16К20Т1. Тоді коефіцієнт завантаження верстата дорівнює:

$$\eta_{1p} = \frac{0,31+0,38+0,12}{1} = 0,82.$$

Операції 030, 035, 040 можемо виконувати на одному верстаті 692Д. Тоді коефіцієнт завантаження верстата дорівнює:

$$\eta_{2p} = \frac{0,24+0,23+0,25}{1} = 0,72.$$

Середній коефіцієнт завантаження: η_{pcp}

$$\eta_{pcp} = \frac{0,82+0,72+0,54}{3} = 0,69.$$

Розрахункову та прийнятну кількість устаткування та коефіцієнт завантаження обладнання для кожної операції зведемо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.2 - Розрахункова и прийнята кількість устаткування, коефіцієнт завантаження обладнання для кожної операції

№ операції	Найменування операції	Модель верстата	P_{ip}	P_{in}	η_{ip}
010	Фрезерно-центрувальна	MP-73M	0,35	1	0,35
015	Токарна з ЧПУ	16К20Т1	0,82	2	0,82

020	Токарна з ЧПУ				
025	Токарна з ЧПУ				
030	Шпоночно-фрезерна	692Д	0,72	1	0,72
035	Шпоночно-фрезерна				
040	Шпоночно-фрезерна				
055	Круглошліфувальна	3М152	0,54	1	0,54

3.3 Вибір організаційної форми виробництва деталі

Визначимо мінімальну економічно доцільну програму випуску виробів для організації поточного виробництва за формулою:

$$N_{min} = \frac{60 \cdot F_{эф} \cdot \eta_{зсп}}{t_{шт.сп}} \quad (3.13)$$

де $F_{эф}$ - ефективний фонд часу роботи обладнання, приймаємо $F_{эф} = 4015$ годин;

$\eta_{зсп}$ - середній коефіцієнт завантаження устаткування, приймаємо $\eta_{зсп} = 0.69$

$t_{шт.сп}$ - штучний середній час виготовлення деталі по основним механічним операціям, визначається за формулою:

$$t_{шт.сп} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{шти}}{n} \quad (3.14)$$

де $t_{шти}$ - годину Виконання механічної операції

n - Кількість механічних операцій.

Підставивші в формули відомі величини, отримаємо:

$$t_{шт.ср} = \frac{3.8 + 3.0 + 2.9 + 3.7 + 13.4}{5} = 5.36 \text{ мин}$$

$$N_{min} \frac{60 \cdot 4015 \cdot 0.69}{7.62} = 21813$$

Порівняємо N_{min} із завданою програмою:

$$14500 = N_3 > N_{min}$$

Так як $N_{min} > N_3$ приймаємо групову (не потокову) форму виробництва.

Групова організація виробництва - форма організації виробництва, яка характеризується спільним виготовленням або ремонтом груп виробів різної конфігурації на спеціалізованих робочих місцях.

При груповій організації виробництва кожен виробничий процес поділяється на напівавтономні підрозділи. Потім всі підрозділи ув'язуються в єдине ціле одним завданням - орієнтацією на споживача.

Під груповою організацією виробництва розуміють таку форму побудови виробничих процесів, організаційно-технологічною основою якої є детальна (предметна) спеціалізація на рівні цехів, дільниць та багатомономенклатурних поточкових ліній і уніфікована технологія обробки та збірки предметів праці. Групове виробництво має предметну або подетальної спеціалізацію. При цьому створюється певна концентрація і спеціалізація необхідних для цього коштів праці.

Уніфікація частин деталей дозволяє використовувати групову організацію виробництва при відновленні деталей. При цьому підвищується обсяг випуску на відповідних технологічних операціях.

4 ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВИРОБНИЧОЇ БУДІВЛІ

4.1 Тип будівлі

Одноповерхові будівлі мають ряд переваг перед багатоповерховими будинками. Багатоповерхові будівлі застосовуються в легкому машинобудуванні при обмеженій площі будівельної ділянки, тому приймаємо одноповерхову будівлю. Одноповерхові будівлі можуть мати повний або неповний каркас. У будівель з повним каркасом вертикально несучими елементами є колони; зовнішні стіни виконують захисну функцію. У будівель з неповним каркасом колони розміщуються всередині будівлі, а по периметру функції несучих елементів виконують стіни. У масовому будівництві беруть головні чином схему з повним каркасом, яка дозволяє використовувати уніфіковані будівельні конструкції та відповідає всім вимогам ЕМС, тому застосовуємо схему з повним каркасом.

Покрівлі будівель можуть бути скатними і плоскими; можуть бути світлоаераційні ліхтарі (ліхтарні покрівлі) та можуть не мати таких (безфонарні). Приймаємо скатну покрівлю зі світлоаераційними ліхтарями, так як така покрівля дозволить поліпшити освітлення та аерацію цеху.

4.2 Габарити будівлі

В одному виробничому приміщенні зазвичай розміщують кілька цехів з однорідними технологічними процесами. Габарити будівлі рекомендується формувати з уніфікованих типових секцій (УТС). Одна УТС має розміри 72×72 м. і площу 5184 м^2 . якщо потрібна будівля з більшою площею, то до УТС додаються ще одну секцію 72×72 м. У напрямку ширини будівлі. Для

проектованого цеху приймаємо виробничу будівлю, що складається з однієї УТС 72×72 .

4.3 Сітка колон

Сітка колон характеризує співвідношення кроку колон й ширини прольоту (АВ). Відстані А і В вимірюються між осями колон.

Для виробничих будівель механічних и складально цехів рекомендується застосовувати уніфіковані сітки колон з розмірами 1218 м.

4.4 Висота прольоту

Висота прольоту визначається як відстань від підлоги будівлі до нижньої зтяжки несучої колони. Попередньо висоту прольоту розраховують виходячи з типом підйомно-транспортного обладнання, габаритів оброблюваних деталей, висоти технологічного обладнання. Остаточню приймається уніфіковане значення висоти прольоту секції, найближче до розрахункового значення.

$$H = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6,$$

де $A1 = 3530$ мм (висота верстата найвищого на ділянці);

$A2 = 400$ мм (страховий зазор);

$A3 = 1000$ мм (габарит вантажу);

$A4 = 1000$ мм (висота строп);

$A5 = 500$ мм(Резерв при верхньому положенні гака);

$A6 = 1500$ мм (За ГОСТ 7890-67).

$$H = 3530 + 400 + 1000 + 1000 + 500 + 1500 = 7930 \text{ мм}$$

Відповідно до діючих норм технологічного проектування приймаємо висоту прольотів в межах 8,4 м (Рисунок 4.1).

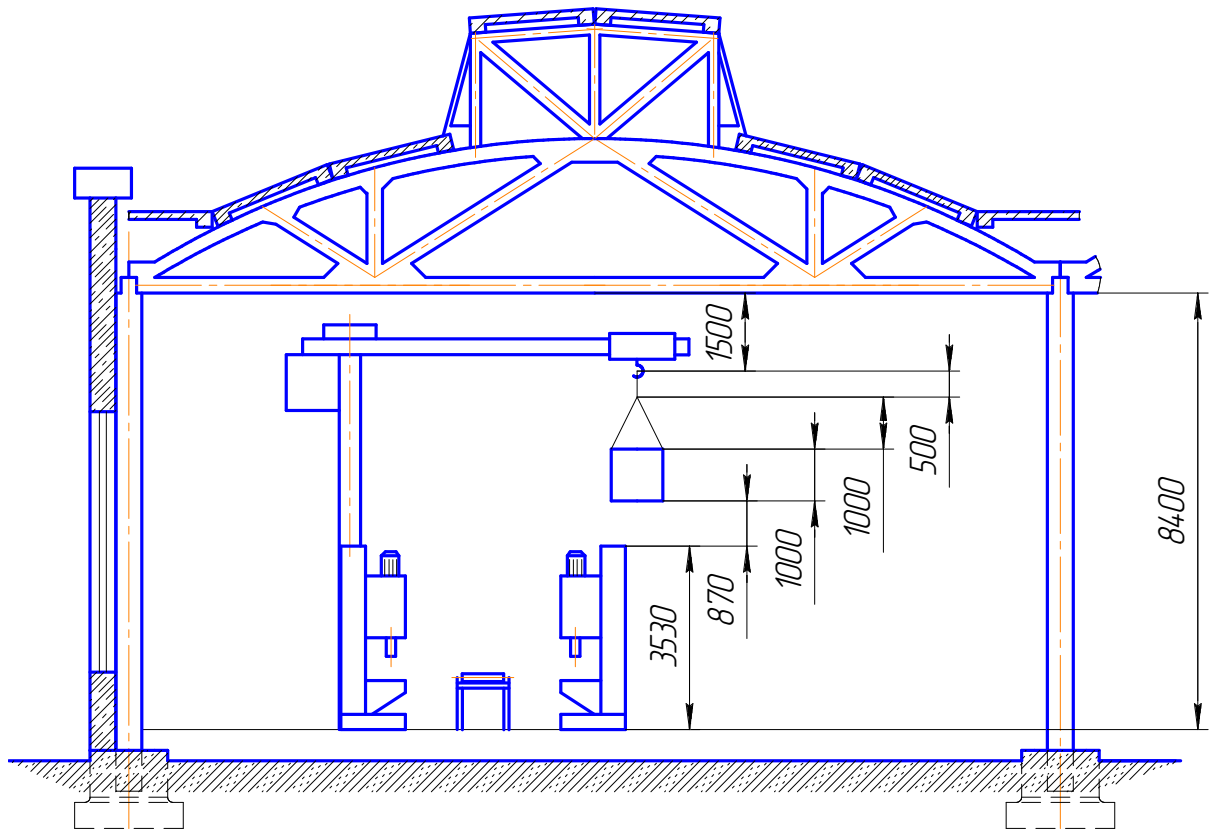


Рисунок 4.1 - Висота прольоту будівлі цеху

4.5 Проектування верстатного відділення (лінії)

Вибір методу розташування обладнання:

Основним принципом при розробці плану розташування обладнання на ділянці є забезпечення прямоточности руху деталей в процесі їх обробки відповідно до технологічного процесу, а також визначення відстаней між обладнанням, колонами і стінами.

Метод розташування обладнання залежить від способу виробництва та від виду спеціалізації ділянки.

У груповий виробництві обладнання розташовується по ходу технологічного процесу деталі (рисунок 4.2):

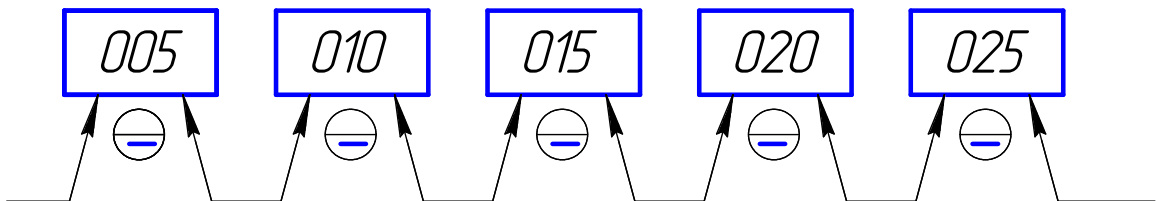


Рисунок 4.2 - Схема розташування обладнання у цеху.

Вибір способу орієнтації верстатів відносно поздовжнього проїзду:

Повздовжнє розташування, коли верстат фронтально звернений до проїзду - найбільш зручний варіант. При такому розташуванні полегшується подача до верстата заготовок, інструменту, видалення відходів, підведення комунікацій. Прийmemo поздовжнє розташування для верстатів так як їх кількість невелика і сформовану таким способом ділянку можливо буде вписати в типовий цех.

Вибір відстаней між верстатами:

Для здійснення обслуговування та ремонту обладнання передбачено достатні відстані между верстатами, колонами и стінами, приймаємо:

- від проїзду до фронтального боку верстата (а) -1000 мм;
- між верстатами при розташуванні їх бічними сторонами один до одного (б) -900 мм;
- від стін, колон до тильної сторони верстата (в) -800 мм (Рисунок 4.3).

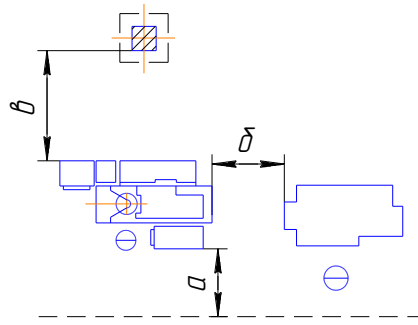


Рисунок 4.3 - Відстані між верстатами та будівельними конструкціями

Ширину поздовжньому проїзду приймаємо 3 метра для проїзду внутрішньоцехового транспорту - електрокару. Ширину магістральних проїздів, за якими здійснюються міжцехові перевезення, приймаємо рівною 5 метрів.

Площа верстатного відділення механічного цеху:

Необхідно визначити площу верстатного відділення точних методів, Виконання на основі планування ділянки. Габарити верстатного відділення розраховуються за формулою:

$$F = A \cdot B, \quad (4.1)$$

де $A = 48$ м - довжина ділянки;

$B = 5,4$ м - ширина ділянки.

Загальна площа верстатного відділення, відповідно до плану Розташування обладнання:

$$F = 48 \cdot 5,4 = 260 \text{ м}^2$$

Установка устаткування при монтажі:

Виходячі з функціонального призначення обладнання та враховуючи технічні характеристики використовуваних верстатів, приймаються схеми установки за паспортними даними. Для середніх верстатів загального призначення масою в межах 3-10 тон для надійної експлуатації кожен верстат встановлюється на індивідуальний фундамент.

4.6 Проектування системи збирання стружки

Знайдемо кількість виробленої стружки:

$$q_c = \frac{(Q_3 - Q_d)N}{F_э} \quad (4.2)$$

Де q_c - вихід стружки в кг / рік;

Q_3 - маса заготовки 1,45 кг;

Q_d - маса деталі 2,64 кг;

N - річний випуск 14500 шт в рік;

$F_э$ - ефективний річний фонд часу обладнання 4015 год/рік.

Підставивши в формулу відомі величини, отримаємо:

$$q_c = \frac{(2.64 - 1.45) \cdot 14500}{4015} = 4.3 \text{ кг/год}$$

Так як на ділянці більшість верстатів - фрезерні та токарні, то буде утворюватися основною стружка групи 1 - елементоподібна (дрібна крихта, шматочки, висікання). Так як швидкість утворення стружки на ділянці невелика, це дозволить відмовитися від механізованої системи збирання стружки. У проєктованій ділянці стружка буде збиратися в ящики для стружки і періодично вивозиться електрокарами.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Калькуляція собівартості деталі

Для складання калькуляції собівартості деталі та коштовитрат на виготовлення деталі визначається вартість матеріалів для виготовлення деталі. для даної деталі заготівлю буде круглий прокат вартістю 102,5 грн. Розрахунок собівартості заготівлі наведено в технологічній частині (див. П. 1.3).

Основна заробітна плата основних робітників цеху визначається за формулою:

$$Z_{осн} = C_{ч} \cdot T_{цех} \cdot 1,43, \text{ грн} \quad (5.1)$$

де $P_{ax} = 25,64$ - годинна тарифна ставка, грн;

$Z_{осн}$ - заробітна плата основних робітників цеху, грн;

$T_{цех}$ - річна трудомісткість робіт, виконуваних в цеху, норма-рік ..

$T_{цех} = 39804000 \text{ хв} = 663400 \text{ год.};$

1,43 - коефіцієнт, що враховує всі доплати до прямої заробітної плати;

Для основних робітників заробітна плата в рік. становить:

$$Z_{осн} = 25,64 \cdot 663400 \cdot 1,43 = 24323693 \text{ грн}$$

Визначається заробітна плата основних робітників ділянки з випуску однієї деталі вал вентилятора. Розрахунок оформимо у вигляді таблиці 5.1. Штучний час на операціях наводиться в рік.

Таблиця 5.1 - Фонд заробітної плати основних робочих ділянки по обробці однієї деталі

№ операції	Найменування операції	Т _{шт.} , нормо- год.	Розряд робіт	Річна тарифна ставка, грн	Основний фонд зарплати, грн		
					пряма	доплата, 43%	сума
010	Фрезерно- центрувальна	0,11	III	25,64	4,03	1,73	5,76
015	Токарна ЧПУ	0,15	III	25,64	5,49	2,36	7,85
020	Токарна ЧПУ	0,14	III	25,64	5,01	2,14	7,15
025	Токарна ЧПУ	0,14	III	25,64	5,01	2,14	7,15
030	Шпоночно- фрезерна	0,13	III	25,64	4,83	1,96	6,79
035	Шпоночно- фрезерна	0,15	III	25,64	5,49	2,36	7,85
040	Шпоночно- фрезерна	0,12	III	25,64	4,46	1,85	6,31
055	Кругло- шліфувальна	0,20	IV	27,86	7,3	3,15	10,45
Разом					41,62	17,89	59,51

З огляду на чисельність ІТП, СКП и МОП розраховується фонд заробітної плати для категорії працівників, виходячи з посадових окладів:

ІТП: 8670 грн;

СКП 6600;

МОП: 4200 грн

Визначаємо річний фонд заробітної плати ІТП, СКП и МОП:

$$Z_{ИТП} = 8670 \cdot 12 \cdot 55 = 5722200 \text{ грн}$$

$$Z_{СКП} = 6600 \cdot 12 \cdot 21 = 1663200 \text{ грн}$$

$$Z_{МОП} = 4200 \cdot 12 \cdot 13 = 655200 \text{ грн}$$

Розраховуються витрати на утримання та експлуатацію обладнання.

Вартість верстатів, що використовують на ділянці:

MP-73M - 320 000 долл;

16K20T1- 980 000 долл;

3M152 - 230 000 долл;

692Д - 270 000 грн;

Середня вартість одного верстата визначається як:

$$C_{cm.cp} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ct_i}}{n} = \frac{320000+980000+230000+270000}{4} = 450\,000 \text{ грн}, \quad (5.2)$$

де $\sum_{i=1}^n C_{ct_i}$ - вартість усіх верстатів ділянки, грн;

$n = 4$ - Кількість верстатів на ділянці.

Середня потужність одного верстата на ділянці можна визначити як:

$$N_{cm.cp} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{ct_i}}{n} = \frac{22+15+7,5+10}{4} = 13,625 \text{ кВт}, \quad (5.3)$$

де $\sum_{i=1}^n N_{ct_i}$ - Потужність всіх верстатів ділянки, кВт.

Вартість верстатів в цеху визначається як:

$$C_{ст}^{цех} = C_{ст.ср} \cdot C_{р.ц.} = 450000 \cdot 4 = 1800000 \text{ грн} \quad (5.4)$$

5.2 Техніко-економічні показники роботи ділянки

Обчислюється вартість інструментів, приладів, регулюючих пристроїв в цеху розраховуються в розмірі 10% від вартості верстатів, встановлених в цеху:

$$C_{инст}^{цех} = 0,1 \cdot C_{ст}^{цех} = 0,1 \cdot 1800000 = 180000 \text{ грн} \quad (5.5)$$

Ціна транспортних засобів цеху складі 2% від вартості верстатів:

$$C_{тр}^{цех} = 0,02 \cdot C_{ст.ср} \cdot C_{р.ц.} = 0,02 \cdot 1800000 = 36000 \text{ грн} \quad (5.6)$$

Знаючи вартість основних фондів цеху, визначається величина амортизаційних відрахувань з розрахунку 12% від загальної вартості верстатів, транспортних засобів і оснащення в цеху, грн:

$$A = (C_{инст}^{цех} + C_{тр}^{цех} + C_{ст}^{цех}) \cdot 0,12 = (1800000 + 180000 + 36000) \cdot 0,12 = 241920 \text{ грн}$$

Витрати на силову електроенергію:

$$Z_{эл} = C_{эл} \cdot \sum M \cdot \Phi_{д.о.} \cdot K_z, \quad (5.8)$$

де $C_{эл} = 1,68$ грн - ціна 1 кВт електроенергії;

$\sum M$ - сумарна Потужність електродвигунів верстатів цеху, кВт.

Визначається як:

$$\Sigma M = N_{\text{ст}}^{\text{сп}} \cdot C_{p,u} \quad (5.9)$$

Витрати на силову електроенергію визначаються як:

$$\begin{aligned} Z_{\text{эл}} &= C_{\text{эл}} \cdot N_{\text{ст}}^{\text{сп}} \cdot C_{p,u} \cdot \Phi_{\text{д.о.}} \cdot K_3 = 1,68 \cdot 13,625 \cdot 4 \cdot 4015 \cdot 0,75 = \\ &= 275710,05 \text{ грн} \quad (5.10) \end{aligned}$$

Витрати на воду, стиснене повітря і пар будуть враховані в інших витратах.

Об'єм будівлі цеху:

$$B = P_{\text{ц}} \cdot H = 5184 \cdot 8,4 = 43545,6 \text{ м}^3, \quad (5.11)$$

де $P_{\text{ц}} = 5184 \text{ м}^2$ - площа будівлі цеху;

$H = 8,4 \text{ м}$ - висота цеху.

Амортизаційні відрахування на будівлі і споруди визначаються за формулою:

$$M = 0,03 \cdot 40 \cdot B = 0,03 \cdot 40 \cdot 43545,6 = 44789,76 \text{ грн} \quad (5.12)$$

Кошторис витрат на утримання та експлуатацію обладнання цеху наведена в таблиці 5.2:

Таблиця 5.2 - Кошторис витрат на утримання та експлуатацію обладнання

№ п /п	Найменування статей	Примітки	Сума, грн
1	Амортизаційні відрахування		44789,76
2	Витрати на електроенергію		275710,05
3	Зарплата допоміжних робітників з	$Z_{\text{осн}} \cdot 1,14$	27972246,95

	урахуванням соціального страхування		
4	Основна зарплата основних робочих ($Z_{осн}$)		24323693
5	Відношення витрат на Утримання и експлуатацію обладнання до фонду оплати праці	$П_{с.о} = \frac{И}{Z_{осн}}$	26,1

За розрахунковими даними складається калькуляція собівартості деталі (див. Таблицю 5.4).

Таблиця 5.4 - Калькуляція собівартості деталі

№ п / п	Найменування статей	Витрати на 1 деталь, грн	Примітки
1	Основні матеріали за Вирахування відходів	102,5	Розділ 1.4.
2	Основна зарплата основних робочих	41,62	
3	Додаткова зарплата основних робочих	17,89	40% від п.2
4	Відрахування на соціальне страхування, до Пенсійного фонду та центру зайнятості	22,02	37% від (п.2 + п.3)
5	Витрати на Утримання и експлуатацію обладнання	31,12	
6	Цехові витрати	19,56	
	Разом цехова собівартість деталі:	215,15	

Висновок: Деталь за розробленим технологічним процесом коштуватиме 215,15 грн.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз можливих небезпечних і шкідливих факторів при виконанні робіт на підприємстві.

Небезпека - наслідок дії деяких факторів на людину. У разі невідповідності чинників характеристикам людини з'являється феномен небезпеки. Неоднорідність системи «людина - середовище» - об'єктивна основа небезпеки. Матеріальними носіями небезпечних і шкідливих чинників є об'єкти, що формують трудовий процес і які входять в нього: предмети праці, засоби праці, продукти праці, технологія, операції, дії, природно-кліматичне середовище, флора, фауна, люди.

При проектуванні механічного ділянки для обробки деталей необхідно враховувати всі фактори, які можуть вплинути на продуктивність праці і зробити шкідливий вплив на організм людини.

На виробничій ділянці розміщені наступні види обладнання:

- обладнання для механічної обробки;
- транспортні пристрої;
- транспортер для видалення стружки;
- електрообладнання.

1) При роботі металорізального обладнання виникають такі небезпечні фактори:

- швидкого руху і обертів частини верстата;
- швидко летить металева стружка;
- розбризування і випаровування під час обробки мастильно-охолоджувальної рідини;

2) Для механічних ділянок характерна концентрація великої кількості металорізального обладнання, що призводить до виникнення шуму і вібрацій. Шум і вібрація мають шкідливий вплив на організм людини.

3) При роботі шліфувального обладнання виникає підвищена запиленість повітря. Вона справляє негативний вплив на хід технологічного процесу і негативно впливає на здоров'я працюючих.

4) Проектований механічний ділянку, як і всі ділянки механічної обробки відносяться до категорії особливо небезпечних, так як автоматизація виробничих процесів супроводжується підвищеною енергооснащеністю і застосуванням електричної енергії різних параметрів. Дія електричного струму на організм людини може мати серйозні наслідки для здоров'я.

5) Механічна дільниця являє собою об'єкт підвищеної пожежної небезпеки. Джерелами займання можуть бути:

- іскри, що утворюються при короткому замиканні ділянок електромереж та електрообладнання;

- іскри, що утворюються при ударах металевих частин одна об одну;

- іскроутворення при обробці металів абразивним інструментом.

При аналізі умов праці і виявленні небезпек необхідно виконати детальну декомпозицію трудового процесу. Це дозволить найбільш повно визначити небезпечні та шкідливі фактори.

Шкідливий фактор - це такий вплив на людину, яке в певних умовах призводить до захворювання або зниження працездатності.

Небезпечний фактор - це вплив на людину, яке в певних умовах призводить до травми або іншого раптового різкого погіршення здоров'я.

Між небезпечними і шкідливими факторами немає принципової різниці. Але все ж відповідно до системи стандартів безпеки праці розрізняються небезпечні і шкідливі фактори, але виділення їх в окремі групи не виробляють. Один і той же фактор в залежності від величини може бути небезпечним або шкідливим (наприклад, шум, вібрація, токсичні домішки в повітрі). До визначальних ознак небезпечних і шкідливих факторів відносяться: можливість безпосередньої негативної дії на організм людини; утруднення нормального функціонування органів людини; можливість

порушення нормального стану елементів виробничого процесу, в результаті якого можуть виникати аварії, вибухи, пожежі, травми. Наявність хоча б одного із зазначених ознак є достатньою умовою для віднесення факторів до розділу небезпечних або шкідливих.

При виконанні робіт є наступні фактори:

фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

Фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори поділяються на:

- рухомі машини і механізми; рухомі частини виробничого обладнання; пересуваються вироби, заготовки, матеріали; руйнуються конструкції; обрушуються гірські породи;
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищений рівень інфразвукових коливань;
- підвищений рівень ультразвуку;
- підвищений або знижений барометричний тиск у робочій зоні і його різка зміна;
- підвищена або знижена вологість повітря;
- підвищена або знижена рухливість повітря;
- підвищена або знижена іонізація повітря;
- підвищений рівень іонізуючих випромінювань у робочій зоні;
- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- підвищений рівень статистичного електрики;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- підвищена напруженість електричного поля;

- підвищена напруженість магнітного поля;
- відсутність або нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена яскравість світла;
- знижена контрастність;
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової радіації;
- підвищений рівень інфрачервоної радіації;
- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та обладнання;
- розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги);
- невагомість.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються:

1. за характером впливу на організм людини на:

- токсичні;
- дратівливі;
- сенсибілізуючі;
- канцерогенні;
- мутагенні;
- впливають на репродуктивну функцію;

2. по шляху проникнення в організм людини через:

- органи дихання;
- шлунково-кишковий тракт;
- шкірні покриви і слизові оболонки.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори включають біологічні об'єкти: патогенні мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори за характером дії поділяються на:

- фізичні перевантаження;
- нервово-психічні перевантаження.

Фізичні перевантаження підрозділяються на статичні і динамічні.

Нервово-психічні перевантаження підрозділяються на розумове перенапруження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження.

Розробка організаційних і технічних заходів щодо забезпечення безпечної праці з метою забезпечення стабілізації фінансового стану

Держава піклуватися про поліпшення умов охорони праці, її наукову організацію, про скорочення і витіснення важкої фізичної праці на основі комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів у всіх галузях народного господарства.

Конституція закріплює право громадян України на охорону здоров'я. Це право забезпечується розвитком і вдосконаленням техніки безпеки і виробничої санітарії, проведенням широких заходів, охороною здоров'я трудящих, забезпеченням безпечних умов праці, ліквідацією професійних захворювань і виробничого травматизму.

Забезпечення здорових і безпечних умов праці покладається на адміністрацію підприємств. Адміністрація зобов'язана впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, що попереджають виробничий травматизм і забезпечити санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань робітників.

Для проведення заходів з охорони праці підприємства виділяють в установленому порядку кошти і необхідні матеріали. Витратити ці кошти і матеріали на інші цілі забороняється.

Проведення інструктажу робітників з техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної охорони та інших правил охорони праці. Організація роботи з професійного відбору, здійснення контролю за дотриманням працівниками всіх вимог інструкції з охорони праці.

Головною ланкою в системі «людина-машина» є людина. При цьому можна виділити наступні напрямки досліджень, пов'язаних з виробничо-трудою діяльністю: методологічні, психофізіологічні, системно-технічні, експлуатаційні. На виробничо-трудою діяльність людини впливають такі фактори виробничого середовища, як: фізичні, хімічні, психофізіологічні та естетичні.

Будь-яке суспільство об'єктивно зацікавлене у створенні сприятливих умов праці.

Несприятливі умови праці можуть мати своїм результатом:

- зниження працездатності внаслідок підвищеного стомлення;
- збільшення внутрішніх втрат в зв'язку зі збільшенням часу на відпочинок;
- тимчасову втрату працездатності внаслідок загальних захворювань;
- нещасні випадки та професійні захворювання.

Ці наслідки можуть бути зведені до економічних показників. Розробляються профілактичні заходи мають на меті знизити або повністю усунути шкоду, яку приносять незадовільні умови праці.

6.2 Ефективність заходів з охорони праці

Розрізняють соціальну, інженерно-технічну, економічну ефективність заходів.

У соціальному аспекті заходи вважаються ефективними, якщо вони сприяють зміцненню здоров'я трудящих, підвищують працездатність, спрямовані на зниження числа нещасних випадків, загальної та професійної захворюваності. Інженерно-технічна ефективність заходів може виражатися в безпосередніх фізичних величинах, прийнятих для вимірювання тих чи інших факторів. Визначення економічної ефективності переслідує мети:

обґрунтування оптимального варіанту рішення, зниження захворюваності, травматизму, стомлення, раціонального витрачання коштів на охорону праці.

До хімічних факторів відносяться: природний газовий склад, повітря, шкідливі домішки в повітрі.

До фізичних факторів належать: електромагнітні (статистичні поля і електромагнітні випромінювання), фізичні властивості повітряного середовища (мікроклімат, механічні домішки в повітрі і ін.), Механічні (шум, вібрація, прискорення), виробниче освітлення (природне, штучне, поєднане).

Правильно спроектоване і виконане висвітлення на підприємствах машинобудівної промисловості забезпечує можливість нормальної виробничої діяльності. Збереження зору людини, стан його центральної нервової системи і безпеку на виробництві значною мірою залежить від умов освітлення. Від освітлення залежать продуктивність праці і якість продукції, що випускається.

Розрізняють три види освітлення:

- 1) природне (бокове, верхнє, комбіноване),
- 2) штучне:
 - а) робоче: загальне, місцеве, комбіноване,
 - б) аварійне: для продовження роботи при раптовому відключенні робочого відключення, для евакуації людей з приміщення),
- 3) поєднане.

Для аварійного освітлення дозволяється застосовувати лише світильники з люмінесцентними лампами і лампами розжарювання.

Основне завдання освітлення на виробництві - створення найкращих умов для бачення. Це завдання можна вирішити тільки освітлювальною системою, яка відповідає таким вимогам:

освітленість на робочому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, яка визначається трьома параметрами: об'єкт розрізнення, фон, контраст об'єкта з фоном;

необхідно забезпечити рівномірний розподіл яскравості на робочій поверхні;

мають бути відсутні різкі тіні;

в поле зору повинна бути відсутнім пряма і відбита бляклість;

величина освітленості повинна бути постійною в часі;

слід вибирати оптимальну спрямованість світлового потоку;

слід вибирати необхідний спектральний склад світла;

всі елементи освітлювальних установок повинні бути довговічними, електробезпеки;

установка повинна бути зручною і простою в експлуатації.

Вібраціями називаються багато коливальні процеси в механічних процесах. При тривалій дії вібрації у працюючих можуть виникнути стійкі патологічні явища, в сукупності звані вібраційної хворобою. Характерні: болі в руках, скронях, плечах і передпліччях, побіління пальців, кисті, запаморочення, стомлюваність, дратівливість, запальність.

Профілактика вібрації повинна починатися з моменту технологічного проектування і конструювання віброуючого обладнання.

Під шумом розуміють безладне змішання звуків різної сили і частоти. Для вимірювання рівня шуму була побудована міжнародна шкала, одиниці цієї шкали присвоєно назву «бел». Вся шкала розділена на 13 бел, але користуються не Белами, а величиною, в 10 разів меншою - децибелами (дБ).

Ослаблення шумів на виробництві істотно покращує умови праці, підвищує працездатність і сприятливо позначається на здоров'я людей.

За частотному складу шуми діляться на три класи: середньочастотні шуми, низькочастотні, високочастотні.

Відомі методи ослаблення впливу шумів і струсів на працюючих: усунення або ослаблення шуму і вібрації в джерелі з освіти, ізоляція і поглинання шуму, застосування засобів індивідуального захисту. Усунення

або ослаблення шуму в джерелі освіти досягається зміною технологічного процесу. Ізоляція шуму зменшує його розподіл.

Джерелом електромагнітних полів є: атмосферний електричне, радіовипромінювання сонця і галактик, штучні джерела.

Ослаблення потужності електромагнітних полів на робочому місці можна досягти шляхом збільшення відстані між джерелом випромінювання і робочим місцем; зменшення потужності випромінювання генератора, а також установки відображає або поглинає екранів між джерелом і робочим місцем.

Найбільш ефективним і застосовуваним способом захисту є встановлення екранів. Екрани бувають: відображають і поглинають. Для захисту працюючих від електромагнітних випромінювань застосовують заземлені екрани у вигляді камер або шаф, в які поміщають апаратуру; ширми, кожухи, захисні козирки. Засоби захисту з радіопоглощаючих матеріалів виконують у вигляді тонких гумових килимків.

Проходячи через організм, електричний струм надає термічне, електролітичне і біологічне дії.

Термічна дія виражається в опіках окремих ділянок тіла, нагріванні кровоносних судин, нервів та інших тканин. Ця дія виражається в розкладанні крові та інших органічних рідин. Воно виражається в роздратуванні живих тканин організму, а також в порушенні внутрішніх біоелектричних процесів.

Місцеві електротравми - це чітко виражені місцеві пошкодження тканин організму, викликані впливом електричного струму. розрізняють:

- електричні опіки можуть бути викликані протіканням струму через тіло людини;
- електричні знаки - це чітко окреслені плями сірого або блідо-жовтого кольору діаметром 1-5 мм. на поверхні шкіри людини;
- металізація шкіри - це проникнення у верхні шари шкіри частинок металу, розплавився під дією електричної дуги;

- механічні пошкодження є наслідком різких мимовільних судомних скорочень м'язів під дією струму;

- електроофтальмія - запалення зовнішніх оболонок очей, що виникають в результаті впливу потужного потоку ультрафіолетових променів електричної дуги.

Електричний удар - збудження живих тканин організму проходять через нього електричним струмом.

Виключити помилкове, випадковий дотик до струмоведучих частин можливо лише шляхом надійного укриття. Струмopрoвідні частини рубильників, вимикачів, плавких запобіжників, клем, електродвигунів закриваються суцільними кожухами або щитами без отворів і щілин.

Застосовуються блокування кожухів і рубильників, які не допускають його включення при знятому кожусі.

У конструкціях різних електроінструментів зазвичай передбачено, щоб окремі їх частини, що знаходяться під напругою, не були доступні для дотику, а користування вимикачем відбувалося без зміни робочого положення рук.

Електропроводка в приміщеннях виконується добре ізольованими проводами.

До посудин, що працюють під тиском, відносяться герметично закриті ємності, а саме:

- балони, наповнені зрідженими газами;
- цистерни і бочки, наповнені зрідженими газами;
- компресори і збірники повітря при них;
- парові і водогрійні котли.

Існують правила перевезення судин, зберігання, установки в робочий стан. У правилах перевезення вказується необхідність запобігання падінь судин і їх зіткнення. Для цього використовується спеціальне обладнання

автомашини. Щоб не допустити спільного зберігання балонів, наповнених різними газами, застосовуються розпізнавальні написи.

Вимоги безпеки відносяться перш за все до пристрою основних вузлів вантажопідйомних машин, що застосовуються в них засобів колективного захисту. При необхідності експлуатації вантажопідіймальних кранів усередині виробничих будівель при їх установці обов'язковий облік їх габаритних розмірів.

У зв'язку з необхідністю огляду і ремонту крана обслуговуючим персоналом мінімальна відстань від настилу площадок до суцільного перекриття або підшивки даху. Пристрій рейкових кранових колій проводиться або за спеціальними проектами, або за інструкціями і правилами відповідних міністерств і відомств. Наземний крановий шлях перевіряється на міцність.

Перед пуском в експлуатацію вантажопідйомні машини піддають технічному огляду. Переміщати машини під проводами діючих повітряних ліній електропередачі дозволяється лише при видачі машиністам спеціальних нарядів - допусків і витримці відстаней між машиною і найближчими проводами.

6.3 Пожежна безпека на підприємствах

Пожежі на машинобудівних підприємствах представляють велику небезпеку для працюючих і можуть заподіяти величезний матеріальний збиток.

Основи протипожежного захисту підприємств визначені стандартами.

Заходи з пожежної профілактики поділяються на:

- організаційні: передбачають правильну експлуатацію машин і внутрішньозаводського транспорту, правила утримання будинків, територій;

- технічні: дотримання протипожежних правил, норм при проектуванні будинків, при влаштуванні електропроводів і устаткування, опалення, вентиляції, освітлення, правильне розміщення обладнання;

- режимного характеру: заборона куріння в невстановлених місцях, виробництва зварювальних та інших вогневих робіт в пожежонебезпечних приміщеннях;

- експлуатаційні заходи: своєрідні профілактичні огляди, ремонти і випробування технологічного обладнання.

Основними вимогами охорони праці, що пред'являються при проектуванні машин і механізмів є: безпека для людини, надійність і зручність експлуатації. Вимоги безпеки визначаються системою стандартів безпеки праці.

Безпека виробничого обладнання забезпечується правильним вибором принципів його дії, кінематичних схем, конструктивних рішень, параметрів робочих процесів. Засоби захисту повинні бути багатофункціонального типу.

Надійність машин і механізмів визначається ймовірністю порушення нормальної роботи обладнання. Велике значення в забезпеченні надійності має міцність конструктивних елементів, а також наявність необхідних контрольно-вимірвальних приладів і пристроїв автоматичного управління і регулювання. При не срабативаємості автоматики надійність роботи технологічного обладнання визначається ефективністю дій обслуговуючого персоналу. Тому виробниче обладнання і робоче місце оператора повинні проектуватися з урахуванням фізіологічних і психологічних можливостей людини і його антропометричних даних.

Отже можна виділити наступне:

1. Для запобігання шкідливих факторів при роботі на металорізальному обладнанні застосовуються захисні прозорі екрани, які надійно ізолюють небезпечну робочу зону верстата, перешкоджають розбризкуванню мастильно-охолоджувальної рідини і оберігають від летить стружки. З метою

запобігання від зливний стружки застосовуються різні пристрої для дроблення стружки.

2. Для боротьби з вібрацією при проектування ділянки механічної обробки установку верстатів виробляють на виброгасячі підстави або опори. Для виключення контакту працюючих з вібруючими поверхнями за межами робочого місця необхідно небезпечні ділянки з точки зору вібрації ділянки виділяти огорожами, написами і т.п. Як засоби індивідуального віброзахисту застосовуються рукавиці і рукавички, вкладиші і підкладки.

Для зниження шуму використовують спеціальні шумопоглинаючі елементи. Одним з найбільш ефективних і поширених методів зниження виробничого шуму є звукоізоляція. Радикальним напрямком боротьби як з вібрацією, так і з шумом є виключення галасливих і вібронебезпечних технологічних процесів.

Транспортний засіб обслуговує виробнича дільниця-каре́та-оператор, призначена для міжопераційного переміщення вантажів. Вона забезпечена автоматичним пристроєм зупинки в разі наїзду на який-небудь предмет. Робоча зона по якій рухається каретка-оператор має запобіжний загородження. Транспортер, за допомогою якого відбувається видалення стружки з робочої зони верстата знаходиться на рівні підлоги і в цілях безпеки забезпечений запобіжним покриттям.

3. Для запобігання запиленості повітря проводяться такі заходи:

- виробляють обробку із застосуванням зволжених матеріалів - мокра шліфування замість сухої;
- робочі місця оснащують місцевою витяжною примусовою вентиляцією;
- ізоляція шліфувальних верстатів від інших видів обладнання.

Крім місцевої вентиляції механічні ділянки повинні також оснащуватися загальною вентиляцією, яка повинна відповідати загальним вимогам:

- обсяг припливу повітря повинен відповідати обсягу витяжки;
- не повинно бути перегріву або переохолодження працюючих, повинна підтримуватися постійна температура;
- не повинна створювати шум, що перевищує гранично допустимий рівень.

4. З метою захисту людей від ураження електричним струмом в умовах машинобудівного виробництва застосовують такі заходи і засоби захисту:

- струмопровідні частини електроустановок, що знаходяться під напругою роблять недоступними для випадкового дотику; застосовують ізоляцію струмоведучих частин; використовують огорожі; розміщують на недоступною висоті;

- застосовують пристрої захисного заземлення та автоматичного відключення, які в разі пошкодження ізоляції і переходу напруги на металеві частини обмежують його за величиною або відключають електрообладнання.

Захисного заземлення в обов'язковому порядку піддають все металеві струмопровідні частини електрообладнання здатні виявитися під напругою і до яких можливий дотик працюють.

5. Для запобігання пожежної небезпеки проводяться такі заходи:

- проводиться систематичний контроль за справністю електрообладнання;
- застосовується обладнання ефективної вентиляції;
- ізолювання опалювальних приладів від легковозгораємих матеріалів;
- заборона зберігання на робочих місцях не було легкозаймистих рідин у відкритих ємностях;
- своєчасне видалення з робочих місць промаслених обтиральних матеріалів;
- заборона захарашення проходів та проїздів.

Робочі місця повинні бути забезпечені засобами оперативного пожежогасіння. Ділянка повинна бути забезпечений протипожежним

водопостачанням, яке повністю забезпечувало б подачу води в будь-який час доби, в кількості, необхідним для гасіння пожежі. Використовуються також автоматичні вогнегасники установки для захисту пожежонебезпечних приміщень.

7 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

7.1 Загальні відомості

Тема: Вибір марки стали для виготовлення валів в залежності від їх призначення

Розглянь тему на прикладі ізготовлення трьох валів двигунів. Вони повинні мати межу міцності не нижче 750 МПа. Однак перший вал має діаметр 35 мм, другий 50 мм і третій 120 мм. В ході виконання дослідження виберемо сталь для виготовлення валів, обґрунтуємо зроблений вибір, рекомендуємо режим термічної обробки і вкажемо структуру в готовому валі.

Механічні властивості стали визначаються не тільки її складом, але залежать і від її будови (структури). Тому метою термічної обробки є отримання необхідної структури, що забезпечує необхідний комплекс властивостей стали. Розрізняють попередню і остаточну термічну обробку. Попередньої термічної обробки піддають виливки, поковки, штампування, сортовий прокат і інші напівфабрикати. Вона проводиться для зняття залишкових напруг, поліпшення оброблюваності різанням, виправлення грубозернистої структури, підготовки структури стали до остаточної термічної обробки і т.п. Якщо попередня термічна обробка забезпечує необхідний рівень механічних властивостей, то остаточна термічна обробка може і не проводитись.

Проведемо порівняльний аналіз сталей 40, 40Х, 40ХФА. Хімічний склад наведено в таблиці 7.1:

Таблиця 7.1 - Хімічний склад сталей

Марка	Зміст елементів, вага. %						
	C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr
40	0,37 - 0,45	0,17 - 0,37	0,5 - 0,8	-	не більше 0,04	не більше 0,04	не більше 0,25
40X	0,36 - 0,44	0,17 0,37	0,5 - 0,8	1,0 - 1,4	не більше 0,035	не більше 0,035	0,45 - 0,75
40ХФА	0,37 - 0,44	0,17 - 0,37	0,5 - 0,8	до 0,3	до 0,035	до 0,035	0,8-1,1

Механічні властивості сталі 40X наведено у таблиці 7.2

Таблиця 7.2 - Механічні властивості при $T = 20^{\circ}\text{C}$.

сортамент	Розм.	Нап р.	sv	sT	d5	y	КСУ	Термообр.
-	мм	-	М Па	М Па	%	%	кДж / м ²	-
Прокат, ГОСТ 1050-88	до 80		57 0	33 5	19	45		нормалізація

Твердість матеріалу: HB 10 -1 = 187 Мпа

Температуру критичних точок сталі 40X наведено у таблиці 7.3

Таблиця 7.3 - Температура критичних точок

Критична точка	° C
Ac1	730
Ac3	890
Ar3	780
Ar1	690
Mn	340

Аналіз марки сталі 40X наведено у таблиці 7.4

Таблиця 7.4 - Аналіз марки сталі 40X:

Механічні властивості сталі 40X в залежності від перетину						
Перетин, мм	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	σ_B (МПа)	δ_4 (%)	ψ %	КСУ (кДж / м ²)	НВ
Загартування 840-860 ° C, вода, масло. Відпустка 580-650 ° C, вода, повітря.						
101-200	490	655	15	45	59	212- 248
201-300	440	635	14	40	54	197- 235
301-500	345	590	14	38	49	174- 217

Твердість матеріалу: НВ 10 -1 = 217 МПа

Властивості сталі 40ХФА наведено у таблицях 7.5, 7.6 та 7.7

Таблиця 7.5 - Температура критичних точок

Критична точка	° C
Ac1	743
Ac3	815
Ar3	730
Ar1	693

Mn	325
----	-----

Таблиця 7.6 - Аналіз марки сталі 40ХФА

Механічні властивості сталі 40ХФА в залежності від перетину						
Перетин, мм	Місце вирізки зразка	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	σ_B (МПа)	δ_5 (%)	$\psi\%$	KCU (кДж / м ²)
Загартування 850 ° С, вода. Відпустка 660 ° С, повітря.						
25	Ц	730	880	10	50	88
50	Ц	900	940	15	45	69
80	Ц	810	890	11	33	39
120	Ц	710	860	12	37	64

Твердість матеріалу: НВ 10 -1 = 241 МПа

Таблиця 7.7 - Температура критичних точок

Критична точка	° С
Ac1	760
Ac3	800
Ar3	725
Ar1	680
Mn	218

Сталь 40ХФА - доевтектоїдна, середньовуглецева, низьколегована. Найкраще поєднання міцності і пластичності, що забезпечує хорошу роботу матеріалу при динамічних навантаженнях, сталь набуває після динамічної обробки, що складається з гарту і подальшого високотемпературної відпустки. Такий вид термообробки називається поліпшенням і забезпечує в даній сталі структуру сорбіту, що є носієм оптимальних експлуатаційних властивостей.

Отримання структури сорбіт для даної сталі можна досягти і просто відпалом її при тих же температурах, при яких матеріал нагрівається під загартування, з наступним охолодженням на повітрі. Такий технологічний

процес називається нормалізацією. Однак поліпшення цих сталей на відміну від нормалізації забезпечує підвищений межа плинності в поєднанні з хорошою пластичністю і в'язкістю, високим опором розвитку тріщини, знижує порігхладноломкості.

7.2 Вибір режиму термічної обробки сталі

Для сталі 40ХФА обрана термічна обробка (Рисунок 7.1), що складається з гарту з подальшою високою відпусткою. Температура і тривалість загартування: доєвтектойдних сталей нагрівають під гарт до температури на $30..50\text{ }^{\circ}\text{C}$ вище температури A_{C3} . Для даної сталі температура нагрівання під загартування становить $830..850\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вихідна структура сталі фериту + перліт при нагріванні сталі до температури гарту (вище A_3) і витримки при цій температурі перетворюється в аустеніт. Тривалість витримки при температурі аустенізації повинна забезпечити прогрів деталі по перетину і завершення фазових перетворень, але не більше. Інакше буде відбуватися небажаний ріст зерна, що в подальшому призведе до охрупчівання матеріалу.

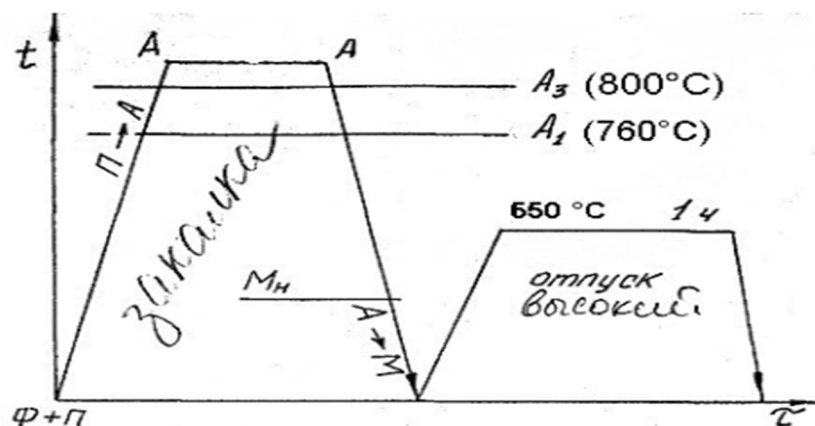


Рисунок 7.1 - Режим термічної обробки сталі 40ХФА

Виходячи зі сказаного, тривалість прогріву деталі з даного матеріалу вибирають в такий спосіб: на 1 мм поперечного перерізу деталі - 45-75 сек в електропечах і 15-25 сек в соляній ванні (це щоб прогріти деталь) + 15..20% від тривалості прогріву деталі . Обраний режим нагріву повинен забезпечити повне перетворення вихідної феррито-перлітною структури в аустеніт. Подальше охолодження матеріалу зробимо в маслі, щоб забезпечити швидкість охолодження більше, ніж $v_{кр}$ (найменша швидкість охолодження, при якій аустеніт перетворюється в мартенсит, тобто в структуру загартованої сталі). При швидкостях охолодження менше $v_{кр}$ в вуглецевої сталі протікає тільки дифузійні процеси розпаду аустеніту з утворенням феррито-перлітною структури різного ступеня дисперсності (перліт, сорбіт, тростит). При високих швидкостях охолодження (вище $v_{кр}$) дифузійний розпад аустеніту пригнічується - аустеніт зазнає тільки мартенситне перетворення. Мартенсит є пересичений твердий розчин впровадження вуглецю в Fe α . Як правило, при загартуванні не весь аустеніт перетворюється в мартенсит, і структура загартованої сталі являє собою мартенсит і залишковий аустеніт. (Рисунок 7.2)

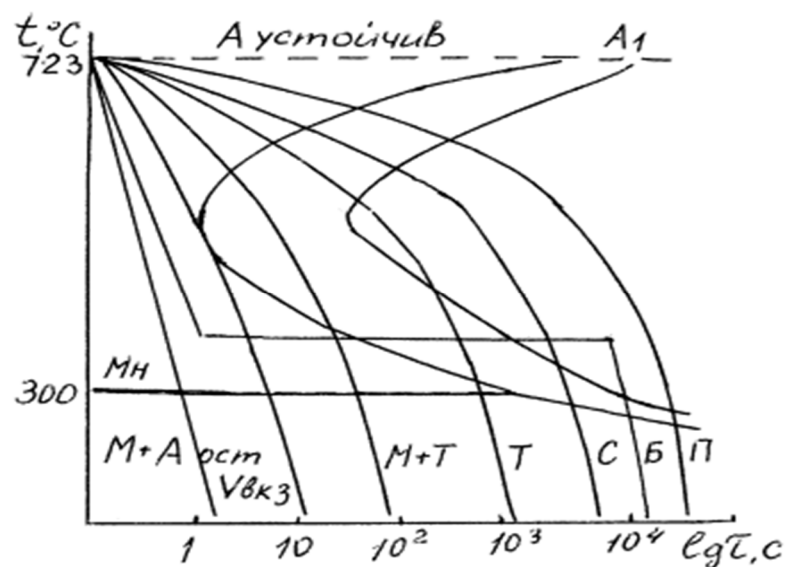


Рисунок 7.2 - Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту

В результаті загартування мартенситу призведе до великим залишковим напруженням, підвищенню твердості, міцності, однак різко зростає схильність матеріалу до крихкого руйнування, особливо при динамічних навантаженнях. У зв'язку з цим проводиться остаточна операція термічної обробки - високотемпературна відпустка, при якій знімаються залишкові напруги і забезпечуються необхідні механічні властивості матеріалу.

Відпустка полягає в нагріванні до температури нижче АС1, витримці при заданій температурі і наступному охолодженні з певною швидкістю. Режим відпустки $T = 650 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 1-6 годин в залежності від габаритів виробу. Охолоджуюча середа - масло. Структура сталі після високої відпустки - сорбіт відпустки.

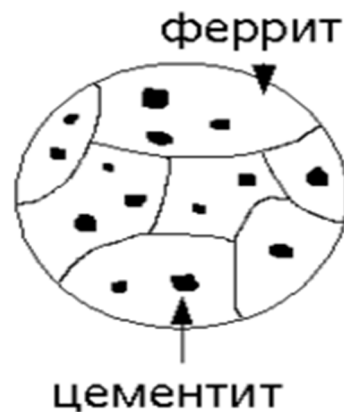


Рисунок 7.3 - Структура сорбіту відпустки

Для виготовлення валів 35мм, 50мм і 120мм, маючи межа міцності не нижче 75 МПа, може підійти сталі 40ХФА.

У таблиці 7.8 наведено механічні властивості сталі 40ХФА після термічної обробки

Таблиця 7.8 - Механічні властивості сталі 40ХФА після термічної обробки

Перетин, мм	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	σ_B (МПа)	δ_5 (%)	$\psi\%$	КСУ (кДж / м ²)
25	730	880	10	50	88
50	900	940	15	45	69
120	710	860	12	37	64

Таким чином, ці властивості забезпечують вимоги, сформульовані в завданні.

8 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

8.1 Надійність управління цивільним захистом

Ступінь надійності управління цивільною обороною стала одним з найважливіших показників її готовності до виконання поставлених завдань.

Управління цивільної оборони - це цілеспрямована діяльність начальників, штабів і служб з підтримки постійної готовності підлеглих їм органів і сил, організації їх дій і направлення зусиль на успішне виконання завдань для захисту населення і народного господарства у воєнний час. Завдання управління: підтримка високого політико-морального стану особового складу органів управління та сил цивільного захисту; збір, обробка і оцінка даних про обстановку; прийняття (уточнення) рішення; доведення завдань до підлеглих; організація і підтримка взаємодії; всебічне забезпечення заходів, підготовка формувань до майбутніх дій, організація і підтримка безперервної і стійкого зв'язку під час ведення цивільної оборони; постійний контроль за готовністю органів і сил і виконанням поставлених завдань.

У сучасних умовах до управління ставляться такі вимоги: висока постійна готовність всієї системи управління, твердість, гнучкість, безперервність, висока якість і оперативність в роботі, скритність. Суть високої постійної готовності полягає в тому, щоб вся система управління буквально з перших хвилин після отримання сигналів тривоги змогла забезпечити успішне виконання завдань в будь-якій складній обстановці.

Штаб цивільної оборони об'єкта - основний орган управління. На нього покладаються складні завдання і в першу чергу - підтримання повсякденної готовності цивільної оборони об'єкта (служб, формувань) до виконання майбутніх завдань.

Від начальника штабу залежить злагоджена і злагоджена робота штабу, всіх служб, командирів загонів, команд і груп, особового складу формувань.

8.2 Організація цивільного захисту на підприємстві

При організації управління встановлюються: порядок збору, обробки та аналізу інформації штабом і службами ЦО об'єкта; які дані в якій формі і коли доповідаються начальнику ЦО та начальнику штабу ЦО об'єкта; які дані і в які терміни видаються штабу ЦО, службам, начальникам ЦО цехів і командирам формувань; терміни і порядок доповідей про обстановку та подання донесень до вищестоящого штабу, здійснення інформації сил цивільної оборони; порядок несення чергування на пункті управління, порядок роботи вузла зв'язку, обчислювального центру та використання їх посадовими особами для поточної роботи; порядок контролю та надання допомоги підлеглим; загальний розпорядок дня на пункті управління, в тому числі прийому їжі, відпочинку, побутові питання; заходи щодо дотримання прихованого управління.

Для забезпечення сталого управління ЦО на об'єкті створюється пункт управління. Він, як правило, обладнується в захисних спорудах. Пункт управління повинен бути оснащений сучасними технічними засобами зв'язку і забезпечувати сприятливі умови для нормальної роботи керівного складу об'єкта. У ньому повинні бути підготовлені зручні місця для роботи з технічними засобами управління, місця для відпочинку, прийому їжі, надання медичної допомоги. На пункті управління ЦО об'єкта зазвичай розміщуються: начальник ЦО, його заступники, начальник штабу зі своїм апаратом, начальники служб, працівники зв'язку та обслуговування.

Для ефективного управління ЦО на об'єкті створюється система зв'язку, яка включає радіо і провідні засоби зв'язку, рухомі та сигнальні засоби. Система зв'язку є основним засобом управління і має забезпечити

швидку і достовірну передачу, в першу чергу командної інформації, а також донесень і повідомлень про стан цивільної оборони. Вона організовується відповідно до рішення начальника (командира), зазначенням начальника штабу і розпорядженням по зв'язку вищого штабу. Безпосередню відповідальність за її організацію несе начальник штабу ЦО об'єкта (служби, формування).

Радіозасоби - основні засоби зв'язку, так як вони забезпечують надійне управління заходами ЦО. За допомогою радіо можна у відносно короткий час встановити зв'язок практично на будь-яку відстань і на будь-якій місцевості, забезпечити передачу інформації одночасно великій кількості кореспондентів. На об'єктах застосовуються, як правило, радіостанції ультракороткохвильової діапазону (УКХ), а в окремих випадках - і короткохвильового діапазону (КБ). Чи не втратила своє значення й провідна зв'язок. Вона не замінна в стаціонарних умовах об'єкта, в районі розташування формування і при проведенні СНАВР.

Навіть при наявності достатньої кількості сучасних засобів радіо та проводового зв'язку сучасне управління неможливе без рухомих і сигнальних засобів, вони використовуються у всіх ланках управління і у всякій обстановці.

Зв'язок організується зі старшим начальником, підлеглими силами і засобами, сусідами, а також взаємодіючими органами і силами.

ВИСНОВКИ

В роботі для процесу виготовлення осі барабана в якості заготовки взяли круглий прокат по ГОСТ 1050-88; прийняті схеми базування; виходячи з геометричних розмірів деталей розбили на поверхні і призначили способи обробки в залежності від необхідної точності поверхні; призначили припуски і технологічні маршрути і переходи обробки деталі.

Потім розроблено технологічний процес: вибрали технологічне обладнання - токарно-гвинторізний верстат 16К40П для токарної операції, вертикально фрезерний верстат 2М55 для нарізки пазів шпон, круглошліфувальний верстат 3М152 для шліфувальної операції, горизонтально-фрезерний; вибрали відповідний різальний і контрольно-вимірювальний інструмент; провели розрахунки режимів різання токарної обробки, фрезерування шпонок та шліфування основних поверхонь. На підставі всього перерахованого розрахували норми часу всього технологічного процесу виготовлення валу.

У конструкторській частині розроблено пристосування для перевірки радіального биття валу.

Проведено дослідження ефективності заходів з охорони праці та цивільного захисту на сучасному підприємстві.

В науково – дослідній частині проведено аналіз вибору марки сталі для валів різного призначення.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Режимы резания металлов: Справочник/ Ю. В. Барановский [и др.], 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972. – 408 с.
2. Балабанов А. Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 464 с.
3. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 1/ Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 656 с.
4. Косилова А. Г., Мещеряков Р. К., Калинин М. А. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. Справочник технолога. – М.: Машиностроение, 1976. – 288 с.
5. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: Учеб. пособ. для машиностроит. спец. вузов/ Я. М. Радкевич, В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, М. С. Островский; под ред. В. А. Тимирязева. – М.: Высш. шк., 2004. – 272 с.
6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник: В 2 т. Т.1/ А. Д. Локтев, И. Ф. Гушин, В. А. Батуев и др. – М.: Машиностроение, 1991. – 640 с.
7. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2/ Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.
8. Денисов В. Н. Проектування інструменту. Метод. вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування інструментів» / В. М. Денисов, Ю. В. Матвеев, П. Г. Павловський. - Пенза: Видавництво Пензенський державний університет, Рік випуску 2008 - 88 с.
9. Кірсанов Г. Н. Керівництво по курсовому проектуванню металорізальних інструментів: За заг. Ред. Г. Н. Кірсанова - М.: Машинобудування, 1986 - 288 с.

10. Анурьев В. И. Довідник конструктора - машинобудівника: У 3-х т .: Т. 2/7-е изд., Перераб. і доп. - М.: Машинобудування, 1992 - 784 с.
11. Аршинов В. А., Алексеев Г. А. Різання металів і ріжучий інструмент. Підручник для машинобудівних технікумів. - М .: Машинобудування, 1976 - 530 с.
12. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Збірник завдань і прикладів по різанню металів і різального інструменту: / 4-е изд., перераб. і доп. - М.: Машинобудування, 1990 - 400 с.