

Вінницький національний технічний університет
Інститут машинобудування та транспорту
Кафедра технології та автоматизації машинобудування

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Автоматизація дільниці механічної обробки деталі
типу «Кришка циліндра 429148424В»

Виконав: студент 2 курсу,
групи 1ТМ -14м
Ангельський Д.А.
Керівник: к.т.н, доцент
Дусанюк Ж.П.

Вінниця 2015

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської кваліфікаційної роботи є зниження собівартості, енерговитрат та підвищення продуктивності праці шляхом автоматизації ділянки механічної обробки заготовки деталі з врахуванням сучасних технологій і невеликих капітальних вкладень.

При цьому повинні бути вирішені такі **задачі**:

- варіантний вибір способу виготовлення заготовки;
- проектування маршруту механічної обробки з використанням верстатів з ЧПК;
- розмірно-точнісне моделювання технологічного процесу механічної обробки;
- визначення оптимальних режимів різання;
- визначення факторів зменшення трудомісткості, енерговитрат та технологічної собівартості обробки на верстатах з ЧПК;
- проектування технологічного оснащення;
- розрахунок економічних показників;
- розрахунок площі ділянки.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі типу «Кришка циліндра 429148424В» та ділянки для його реалізації; при цьому запропоновані такі нові рішення:

- розроблений оригінальний технологічний процес механічної обробки, який дає можливість знизити собівартість, енерговитрати та трудомісткість, підвищити продуктивність праці;
- розроблена конструкція пристосування для виконання однієї з операцій механічної обробки;
- розроблено план ділянки механічної обробки.

08-26.МКР.001.00.001.КД

Лист. примеч.

Спроб. №

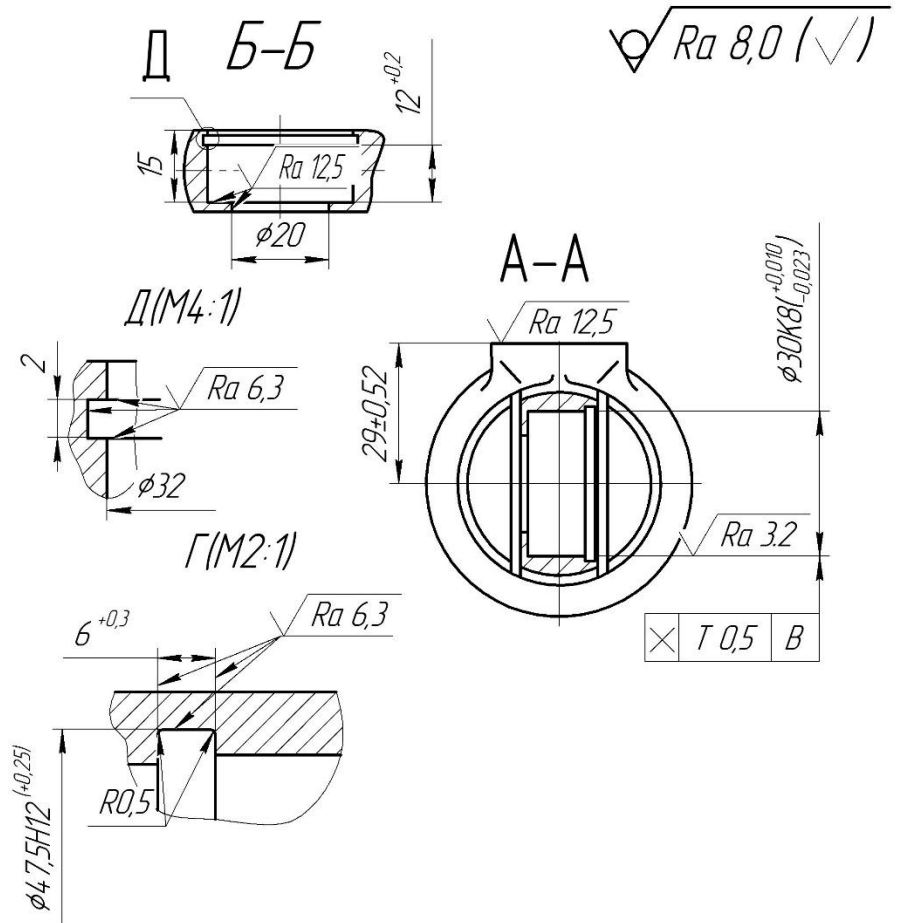
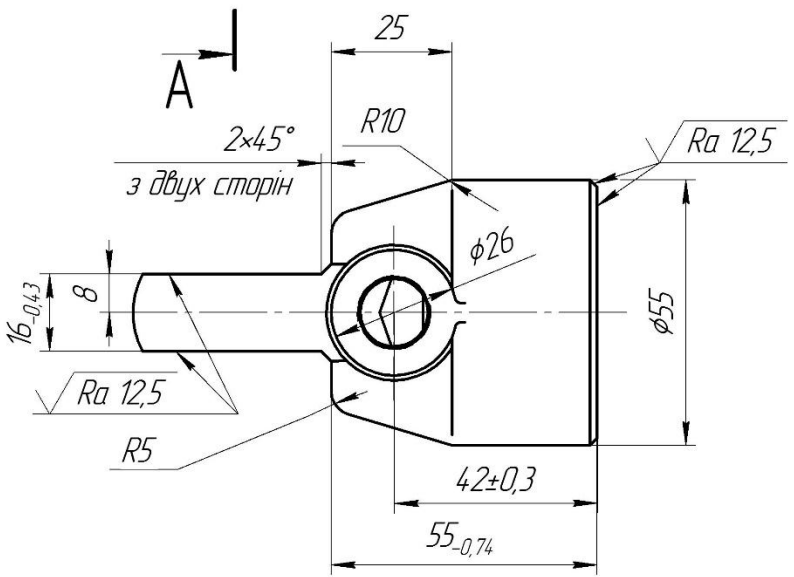
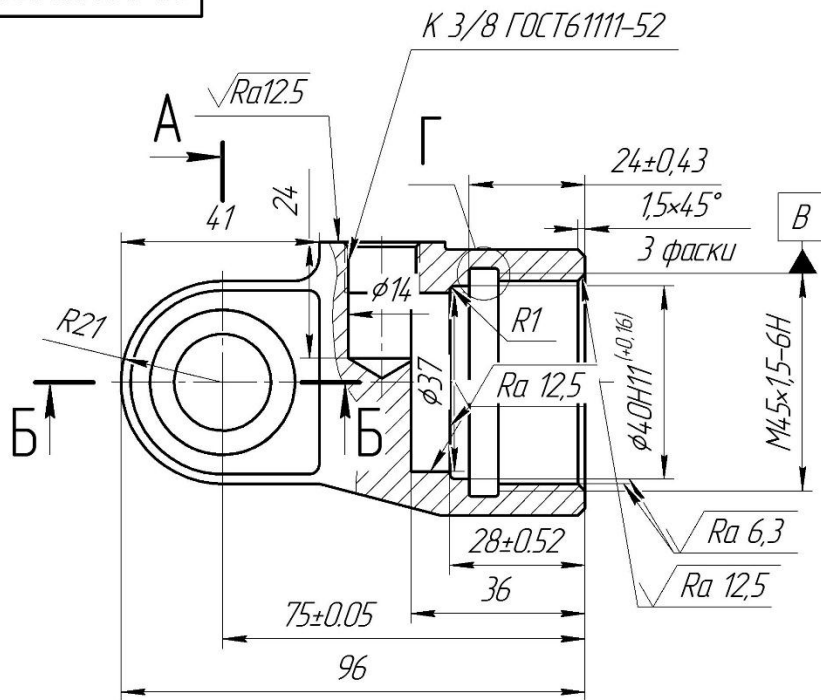
Лист. и дата

Инд. № дѣл.

Взам. инв. №

Лист. и дата

Инд. № подл.



- Твердість 156-217 НВ
- H14, h14, ± $\frac{IT14}{2}$

				08-26.МКР.001.00.001.КД			
Изм./Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	Кришка циліндра	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Ангельський			429148424В		0,617	1:1
Проб.	Дусанюк				Лист	Листов	1
Т.контр.				Сталь 40Л ГОСТ 1050-74			
И.контр.	Дусанюк						
Утв.	Сивак						

08-26.МКР.001.00.002.К3

√ Ra 8,0

Лист. пр.мен.

Спроб. №

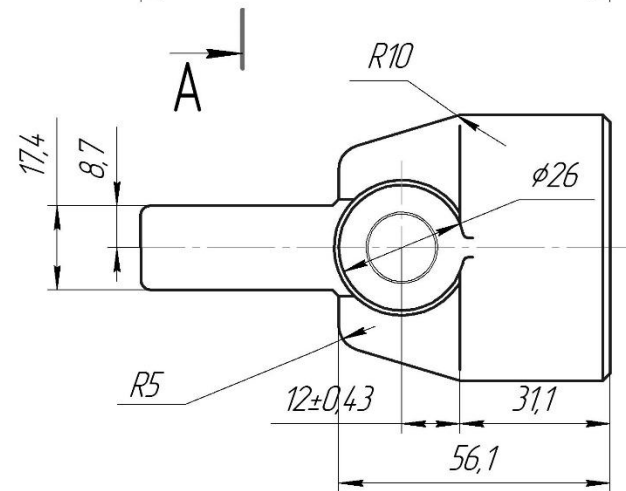
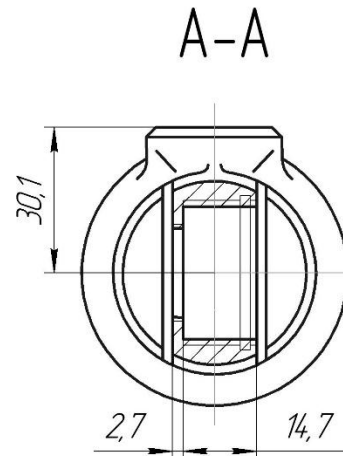
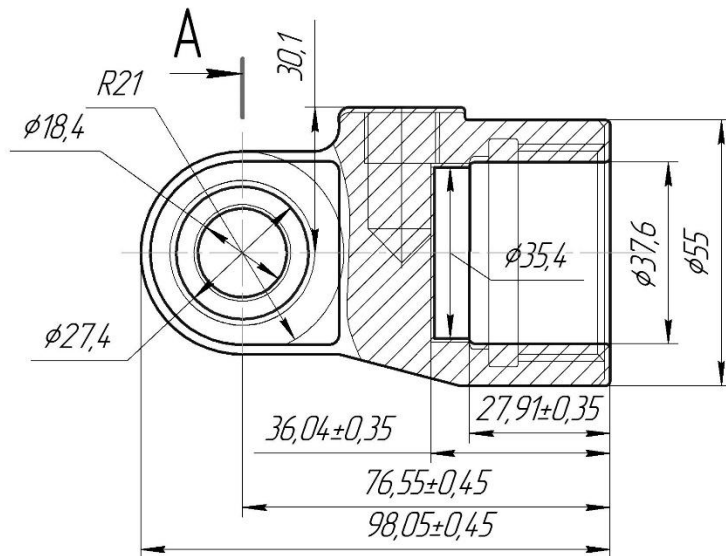
Лист. и дата

Инд. № д.д.д.

Взам. инв. №

Лист. и дата

Инд. № подл.



1. Точність виливка 7т-5-7-7т 3м.0 ГОСТ 26645-85
2. Маса 0,617-0,046-0,09-0,753 ГОСТ 26645-85
3. Невказані радіуси R=3мм, нахили 0°1
4. 156-217 НВ
5. Допускаються раковини, пустоти $\phi 0,64$ мм на глибині 1мм

				08-26.МКР.001.00.002.К3				
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	Кришка цилиндра 429148424В (заготовка)	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Ангельський						0,753	1:1
Проб.	Дусанюк					Лист	Листов	1
Т.контр.								
Инд. № подл.	Дусанюк				Сталь 40Л ГОСТ1050-74	ВНТУ 1ТМ-14М		
Утв.	Сивак							

Базовий маршрут механічної обробки

№	Операції, переходи	Схема установки	Моделі верстатів
005	<p>Токарно-револьверна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити заготовку. 2. Підрізати торець 1 в розмір згідно ескізу. 3. Точити фаску 2 в розмір згідно ескізу. 4. Розточити отвір 6 в розмір $\phi 4,9 \pm 0,52$ мм попередньо, торець 8 в розмір згідно ескізу, отвір 5 в розмір $\phi 38,76 \pm 0,48$ мм попередньо, торець 9 в розмір згідно ескізу, отвір 3 в розмір згідно ескізу, торець 7 в розмір згідно ескізу. 5. Розточити отвори 6 і 5 в розмір згідно ескізу. 6. Точити канавку 8 згідно ескізу. 7. Зенкувати фаску 4 згідно ескізу. 8. Нарізати різь в отворі 6 згідно ескізу. 9. Зняти заготовку. 		Токарно-револьверний 1П365
010	<p>Токарно-револьверна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити заготовку. 2. Підрізати торець 1 в розмір згідно ескізу. 3. Центрувати отвір 2 в розмір $\phi 5$ мм. 4. Свердлити отвір 2 в розмір згідно ескізу. 5. Зенкувати фаску згідно ескізу. 6. Нарізати різь в отворі 2 згідно ескізу. 7. Зняти заготовку. 		Токарно-револьверний 1П365
015	<p>Горизонтально-фрезерна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити заготовку. 2. Фрезерувати площину 1 та 2 в розмір згідно ескізу. 3. Зняти заготовку. 		Горизонтально-фрезерний 6Р80Г
020	<p>Токарно-револьверна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити заготовку. 2. Розточити отвір 2 в розмір $\phi 29,5 \pm 0,14$ мм попередньо, торець 3 і отвір 1 в розмір згідно ескізу. 3. Розточити отвір 2 в розмір $\phi 29,86 \pm 0,05$ мм попередньо. 4. Розточити канавку 4 згідно ескізу. 5. Зняти заготовку. 		Токарно-револьверний 1П365
025	<p>Горизонтально-фрезерна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити заготовку. 2. Розточити отвір 1 в розмір згідно ескізу. 3. Зняти заготовку. 	<p style="text-align: center;">Схема бузвання вид. операцію 020</p>	Алмазно-розточувальний 2705В

Модернізований маршрут механічної обробки

№	Операції, переходи	Схема установки	Моделі верстатів
005	<p>Токарно револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку. 2. Точити торець 2 і фаску 1 в розмір згідно ескізу. 3. Розточити по контуру отвір 4 в розмір $\phi 40,9 \pm 0,52$ мм попередньо, отвір 6 в розмір $\phi 38,76 \pm 0,48$ мм попередньо, отвір 7 в розмір згідно ескізу, точити торець 8 в розмір згідно ескізу. 4. Точити канавку 5 згідно ескізу. 5. Розточити фаску 3 в розмір згідно ескізу, отвір 4 в розмір $\phi 42,7 \pm 0,35$ мм, отвір 6 в розмір згідно ескізу. 6. Нарізати різь в отворі 4 в розмір згідно ескізу. 7. Зняти деталь. 	<p style="text-align: right;">Токарно-револьверний з ЧПК 1В340Ф30</p>	
010	<p>Токарно револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити та закріпити деталь. 2. Підрізати торець 1 в розмір згідно ескізу. 3. Центрувати отвір 3 в розмір $\phi 5$ мм. 4. Свердлити отвір 3 в розмір згідно ескізу. 5. Зенкувати фаску 2. 6. Нарізати різь в отворі 3 в розмір згідно ескізу. 7. Зняти деталь. 	<p style="text-align: right;">Токарно-револьверний з ЧПК 1В340Ф30</p>	
015	<p>Вертикально-фрезерна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку. 2. Фрезерувати площину 1 та 2 в розмір згідно ескізу. 3. Розточити отвір 3 в розмір згідно ескізу. 4. Розточити отвір 4 в $\phi 29,5 \pm 0,14$ мм попередньо, площину 6 в розмір згідно ескізу. 5. Розточити отвір 4 в розмір $\phi 29,86 \pm 0,05$ мм. 6. Фрезерувати канавку 5 в розмір згідно ескізу. 7. Розточити отвір 4 в розмір згідно ескізу. 8. Зняти деталь. 	<p style="text-align: right;">Вертикально-фрезерний з ЧПК 1П260МФ3</p>	

Розмірний аналіз технологічного процесу

Таблиця мінімальних і максимальних припусків

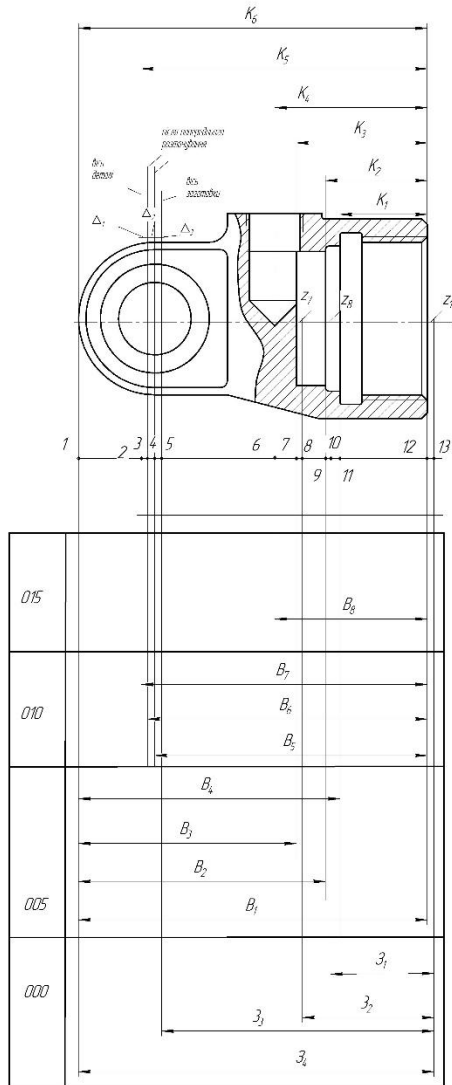
	Z ₇	Z ₈	Z ₁₂
Z _{max} , мм	2,03	1,32	2,5
Z _{min} , мм	1,1	1,1	1,1

Таблиця рівнянь технологічних розмірних ланцюгів

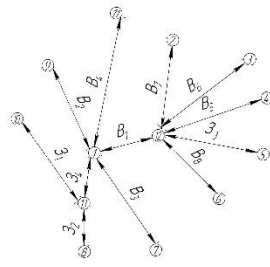
№ п/п	Розрахункове рівняння	Вихідне рівняння	Невідомий розмір
1	$-K_6 + B_1 = 0$	$K_6 = B_1$	B ₁
2	$-K_6 + B_8 = 0$	$K_6 = B_8$	B ₈
3	$-K_5 + B_7 = 0$	$K_5 = B_7$	B ₇
4	$K_1 - B_1 + B_4 = 0$	$K_1 = B_1 - B_4$	B ₄
5	$-K_2 - B_2 + B_1 = 0$	$K_2 = B_1 - B_2$	B ₂
6	$K_5 - K_3 - B_3 = 0$	$K_5 = K_3 + B_3$	B ₃
7	$-Z_2 - B_1 + Z_1 = 0$	$Z_2 = B_1 + Z_1$	Z ₁
8	$-Z_4 + B_2 - B_1 + B_4 - Z_1 = 0$	$Z_4 = B_2 - B_1 + B_4 - Z_1$	Z ₁
9	$-Z_7 + B_3 - B_1 + Z_1 - Z_2 = 0$	$Z_7 = B_3 - B_1 + Z_1 - Z_2$	Z ₂
10	$-Δ_1 + B_5 - B_6 = 0$	$Δ_1 = B_5 - B_6$	B ₆
11	$-Δ_1 + B_5 - B_6 = 0$	$Δ_1 = B_5 - B_6$	B ₆
12	$-Δ_3 + B_5 - B_1 + Z_1 - Z_3 = 0$	$Δ_3 = B_5 - B_1 + Z_1 - Z_3$	Z ₃

Таблиця значень технологічних розмірів, розмірів вихідної заготовки та допуски цих розмірів, мм

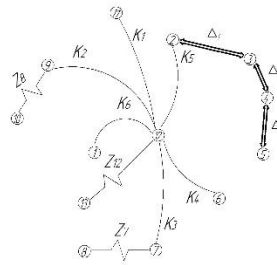
Позначення розміру	Граничні значення розмірів			Номинальний розмір	Значення розміру у технологічному документі	Значення розміру на кресленні вихідної заготовки
	мінімальний розмір	максимальний розмір	Допуск			
B ₁	95,5	96,5	1	96	96±0,5	-
B ₂	67,78	68,84	1,04	68,32	68,32±0,52	-
B ₃	59,57	60,19	0,62	59,88	59,88±0,31	-
B ₄	71,64	72,93	0,86	72,07	72,07±0,43	-
B ₅	74,8	75,2	0,4	75	75±0,2	-
B ₆	74,9	75,1	0,2	75	75±0,1	-
B ₇	74,95	75,05	0,1	75	75±0,05	-
B ₈	41,7	42,3	0,6	42	42±0,3	-
Z ₁	27,56	28,26	0,7	27,91	-	27,91±0,35
Z ₂	35,69	36,39	0,7	36,04	-	36,04±0,35
Z ₃	76,1	77	0,9	76,55	-	76,55±0,45
Z ₄	97,6	98,5	0,9	98,05	-	98,05±0,45



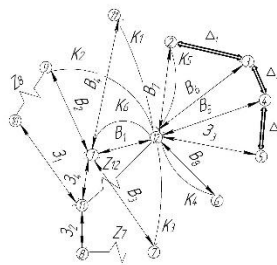
Розмірна схема технологічного процесу.



Похідний граф

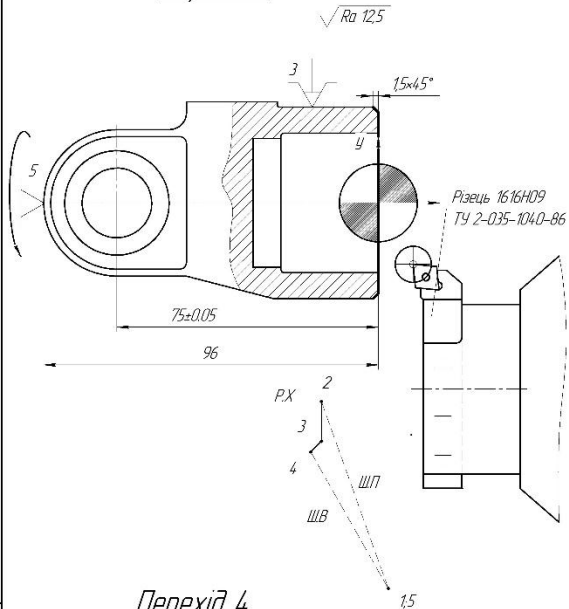


Вихідний граф

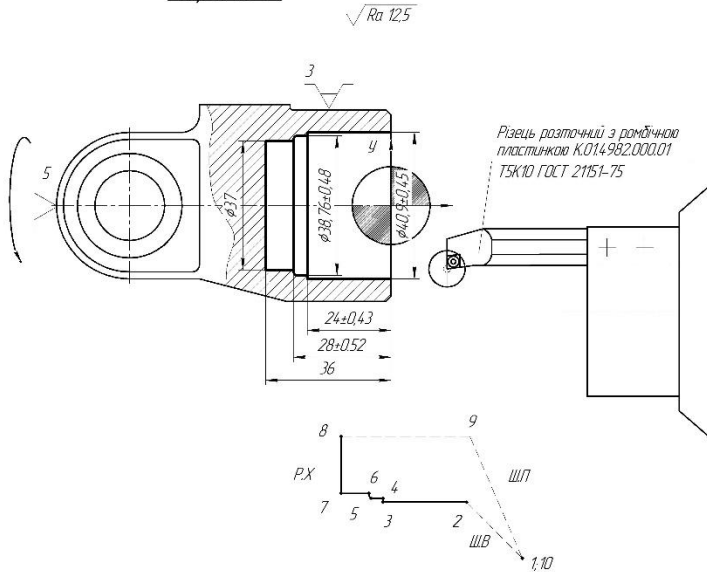


Суміщений граф

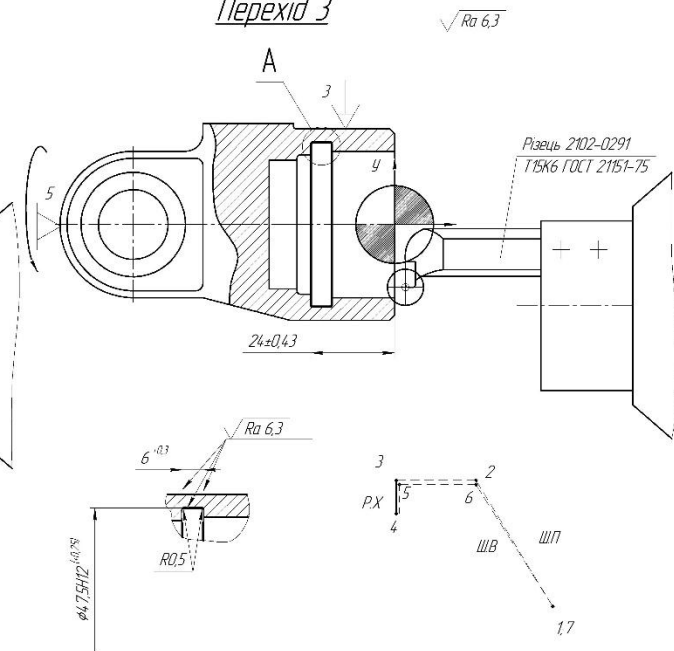
Перехід 1



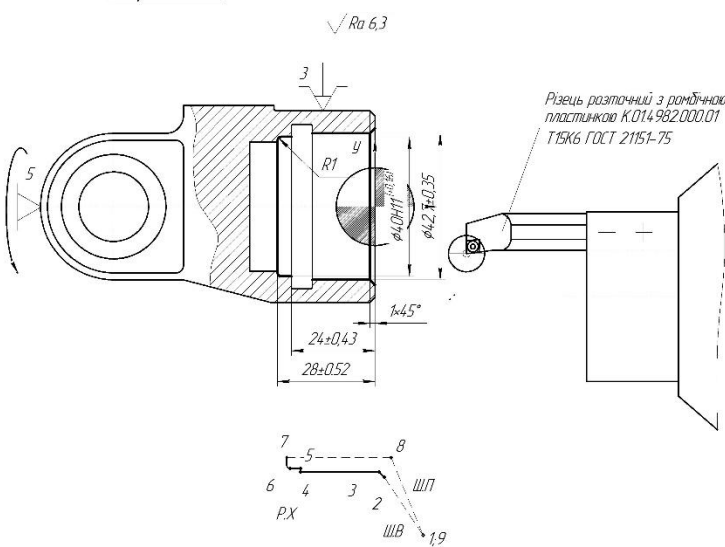
Перехід 2



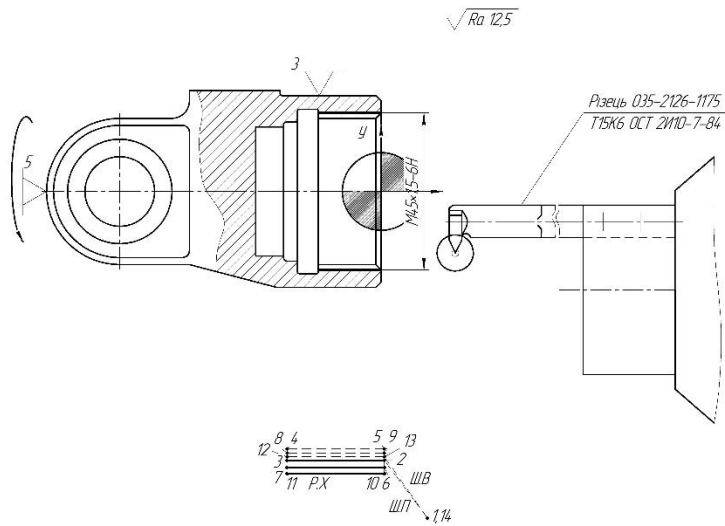
Перехід 3



Перехід 4



Перехід 5



005	5	Нерозтавляти різь в отворі 4	15	15	156	1117
	4	Розточити фаску з 6 розмір згідно ескизу отвори 4, 6 розмір 4,27 мм, отвори 6 в комплекті згідно ескизу	0,19	0,35	203	94,36
	3	Точити канавку 5 згідно ескизу	3,0	0,12	139	922
	2	Розточити по контуру отвори 4, 6 розмір 4,039 мм	1,65			
		отвір 4, 6 розмір 4,3076 мм попередньо	0,58	0,45	105	1021
		отвір 7, 8 розмір згідно ескизу	0,6	1,1		
	1	Підготувати тарель 1 і фаску 2 в розмір згідно ескизу однократно	2,5	0,63	94,0	883

№	№	РЕЖИМИ РІЗАННЯ			
ш/кд	ш/кд	t	S	V _c	n
		мм	мм/об	м/хв	об/хв
08-26.МКР.001.00.003.КН					
Карта налагоджень					
Відп. за	Відп. за	Відп. за	Відп. за	Відп. за	Відп. за
Розроб.	Виконав.	Перевірив.	Лист	Листів	7
ВНТУ 1ТМ-14м					

Стор. № 003

ФАКТОРИ ЗМЕНШЕННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ, ЕНЕРГОВИТРАТ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СОБІВАРТОСТІ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК

Мета роботи — виявлення факторів, які найсуттєвіше впливають на підвищення ефективності технологічних процесів (ТП) механічної обробки заготовок деталей за критеріями трудомісткості, енерговитрат, технологічної собівартості та продуктивності праці.

Для досягнення поставленої мети розв'язувались такі задачі:

- розробка варіантів ТП механічної обробки деталей типу «Кришка циліндра» на верстатах з ручним керуванням і на верстатах з ЧПК;
- визначення режимів різання;
- нормування операцій;
- визначення величини енерговитрат на операціях механічної обробки та сумарних витрат по варіантах ТП;
- розрахунок собівартості обробки по операціях, визначення сумарної собівартості обробки для кожного варіанта ТП;
- встановлення продуктивності праці для подібних операцій обох варіантів ТП.

Фактори зменшення трудомісткості, енерговитрат та технологічної собівартості обробки на верстатах з ЧПК

1. Розрахунок технічних норм часу для базового та модернізованого маршрутів механічної обробки

2. Розрахунок собівартості обробки за базовим та модернізованим маршрутами механічної обробки

Таблиця 1 – Зведена таблиця розрахунку технічних норм часу для базового та модернізованого маршрутів механічної обробки, хв

№ опер	То	Складові Тд				Тд	Тод	Тдідп	Тшт-к	Тп-з	п	Тпз/п	Тшт-к
		Туст	Тзакр	Туп	Твим								
Базовий ТП													
005	0,93	0,13	0,14	0,63	0,048	0,95	0,21	2,09	20			0,01	2,3
010	0,54	0,17	0,14	0,66	0,031	1,0	0,17	1,71	20			0,01	1,72
015	0,17	0,15	0,03	0,23	0,016	0,47	0,07	0,71	31	1820		0,02	0,73
020	0,12	0,17	0,14	0,17	0,023	0,5	0,09	0,71	20			0,01	0,72
025	0,17	0,14	0,14	0,1	0,009	0,39	0,03	0,59	26			0,01	0,6
												Σ	6,07
Модернізований ТП													
005	0,43	0,09	0,03	0,08	0,048	0,24	0,04	0,04	0,75	1145		0,006	0,76
010	0,44	0,12	0,07	0,08	0,031	0,3	0,04	0,04	0,82	1145	1820	0,006	0,83
015	0,32	0,11	0,03	0,15	0,009	0,29	0,03	0,03	0,67	16,3		0,008	0,68
												Σ	2,27

Таблиця 2 – Зведена таблиця розрахунку собівартості обробки для базового та модернізованого маршрутів механічної обробки, хв

№ операції	Тшт-к, хв	Верстат	Вартість однієї верстата-години, грн/год	Вартість однієї верстата-хвилини, грн/хв	Собівартість операції, грн	
						Базовий ТП
005	2,3	1П365	519	0,865	199	
010	1,72	1П365	519	0,865	149	
015	0,73	6P80Г	42,3	0,705	0,52	
020	0,72	1П365	519	0,865	0,62	
025	0,6	2705В	43,9	0,732	0,44	
					Σ	5,06
Модернізований ТП						
005	0,76	1В340Ф30	39,0	0,65	0,49	
010	0,83	1В340Ф30	39,0	0,65	0,54	
015	0,68	1П250МФ3	80,7	1,335	0,91	
					Σ	1,94

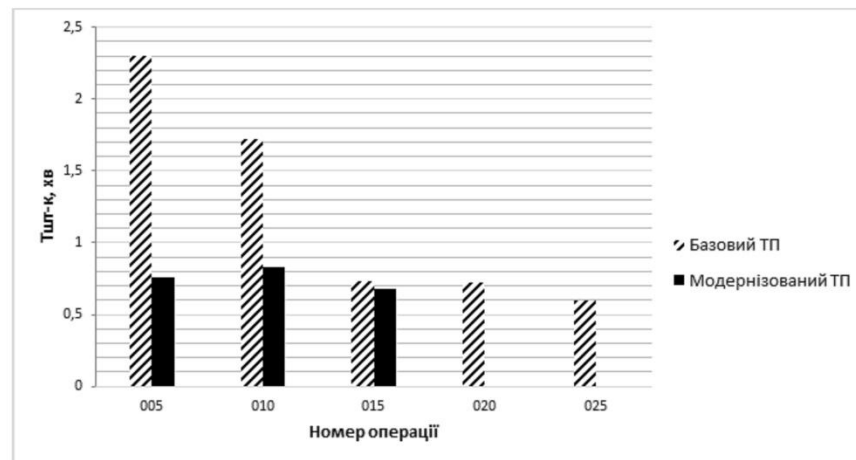


Рисунок 1 – Діаграма штучно-калькуляційного часу для операцій

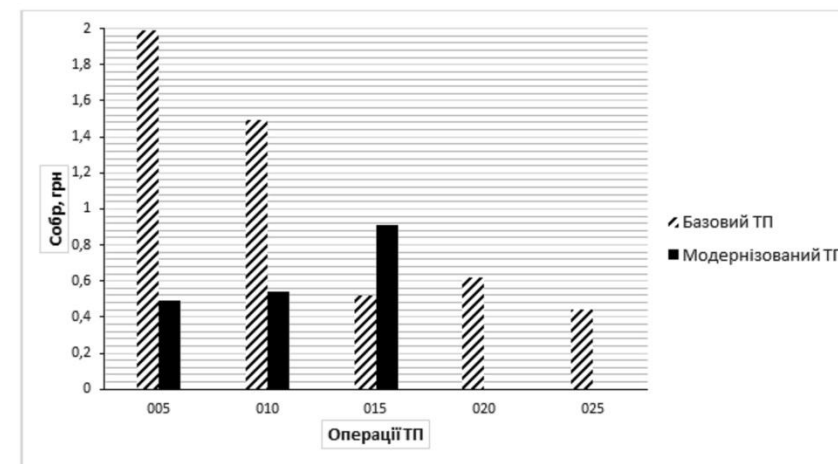


Рисунок 2 – Діаграма собівартості механічної обробки для операцій

3. Розрахунок енерговитрат для базового та модернізованого маршрутів механічної обробки

Таблиця 3 – Зведена таблиця розрахунку енерговитрат для базового та модернізованого маршрутів механічної обробки

№ опер	t_0 , хв	S_k , грн	N_u , кВт	$N_{из}$, кВт	η	$\eta_{лн}$	$\eta_{лс}$	E , грн
Базовий ТП								
005	0,93	15	13	8,2	0,9	0,96	0,96	0,21
010	0,54		13	7,5				0,12
015	0,17		3	2,7				0,01
020	0,12		13	7,5				0,03
025	0,17		2,8	1,5				0,01
Σ								0,38
Модернізований ТП								
005	0,43	15	15	11	0,9	0,96	0,96	0,14
010	0,44		15	8,2				0,11
015	0,32		5,5	5,1				0,03
Σ								0,28

Розрахунок енерговитрат проводиться за формулою:

$$E = S_k \times W = S_k \times \frac{N_u \times \eta_{лн} \times t_0}{60 \times \eta_{лс} \times \eta} \text{ [грн]}$$

де S_k – ціна за 1кВт-год силової електроенергії, грн;

W – потреба в електроенергії на дану операцію, кВт-год;

η – к.к.д. електродвигунів ($\eta = 0,9 - 0,95$);

N_u – встановлена потужність електродвигунів верстала, кВт;

$\eta_{лн}$ – коефіцієнт завантаження електродвигунів по потужності ($\eta_{лн} = 0,5 - 0,9$);

$\eta_{лс}$ – коефіцієнт що враховує втрати в мережі ($\eta_{лс} = 0,96$);

t_0 – основний час на дану операцію, хв.

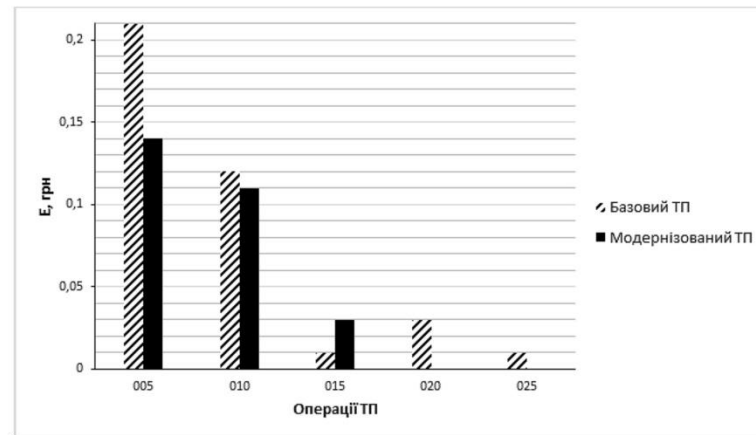


Рисунок 3- Діаграма енерговитрат для операцій маршрутів механічної обробки

4. Розрахунок продуктивності праці для базового та модернізованого маршрутів механічної обробки

Таблиця 4 – Зведена таблиця розрахунку продуктивності праці для базового та модернізованого маршрутів механічної обробки

	$T_{шт-к}$, хв	Продуктивність праці				
		$P_{хв}$, шт/хв	$P_{год}$, шт/год	$P_{зм}$, шт/зм	$P_{міс}$, шт/міс	$P_{рік}$, шт/рік
Базовий ТП	6,07	0,16	9,88	79,1	3479,41	40171,33
Модернізований ТП	2,27	0,44	26,43	211,45	9303,96	107418,5

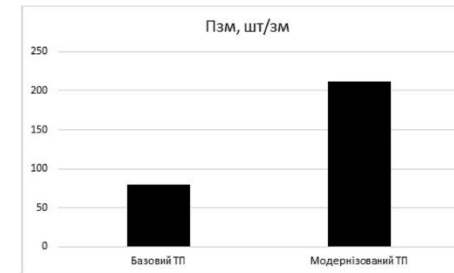


Рисунок 4- Діаграма продуктивності праці за зміну

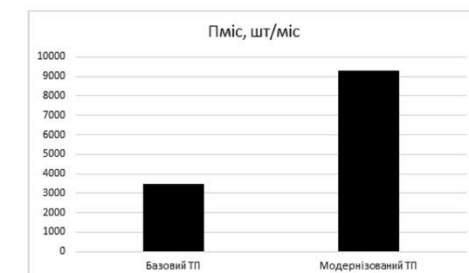


Рисунок 5- Діаграма продуктивності праці за місяць

Продуктивність праці розраховувалась за формулами:

$$P_{хв} = \frac{1}{T_{шт-к}} \text{ [шт/хв]},$$

$$P_{год} = \frac{60}{T_{шт-к}} \text{ [шт/год]},$$

$$P_{зм} = \frac{8 \times 60}{T_{шт-к}} \text{ [шт/зм]},$$

$$P_{міс} = \frac{22 \times 8 \times 2 \times 60}{T_{шт-к}} \text{ [шт/міс]},$$

$$P_{рік} = \frac{254 \times 8 \times 2 \times 60}{T_{шт-к}} \text{ [шт/рік]}.$$

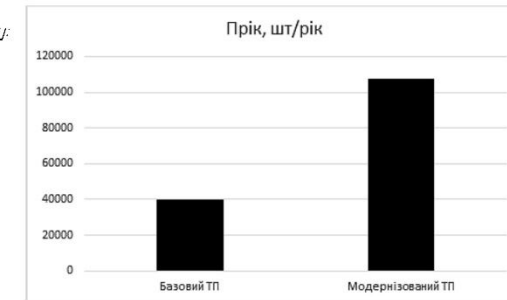
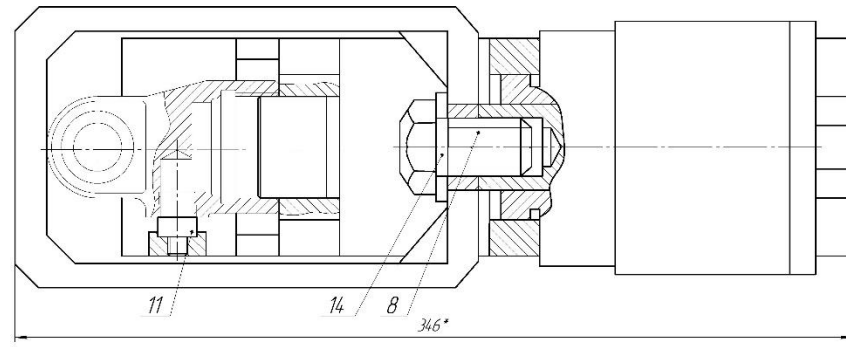
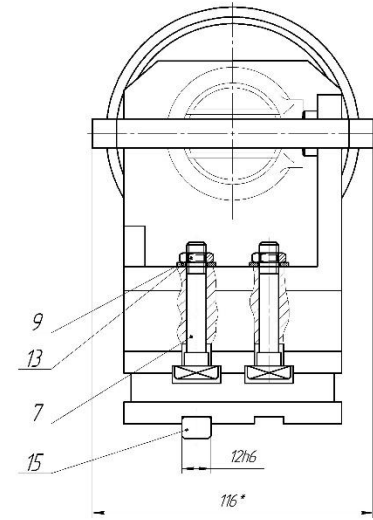
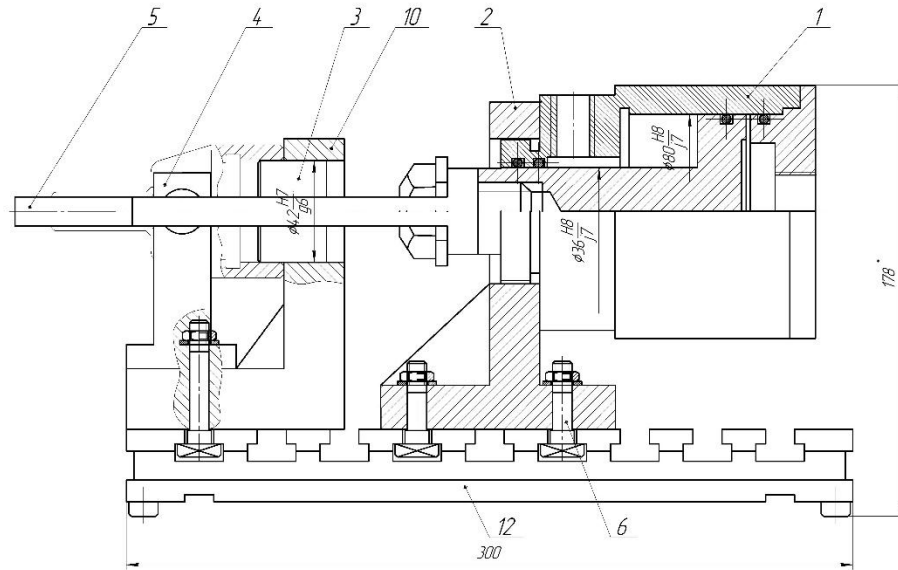


Рисунок 6- Діаграма продуктивності праці за рік



Технічна характеристика

1. Зусилля зажиму Н 39200Н

2. Хід штока І 32мм

Технічні вимоги

1.* Розміри для довідок

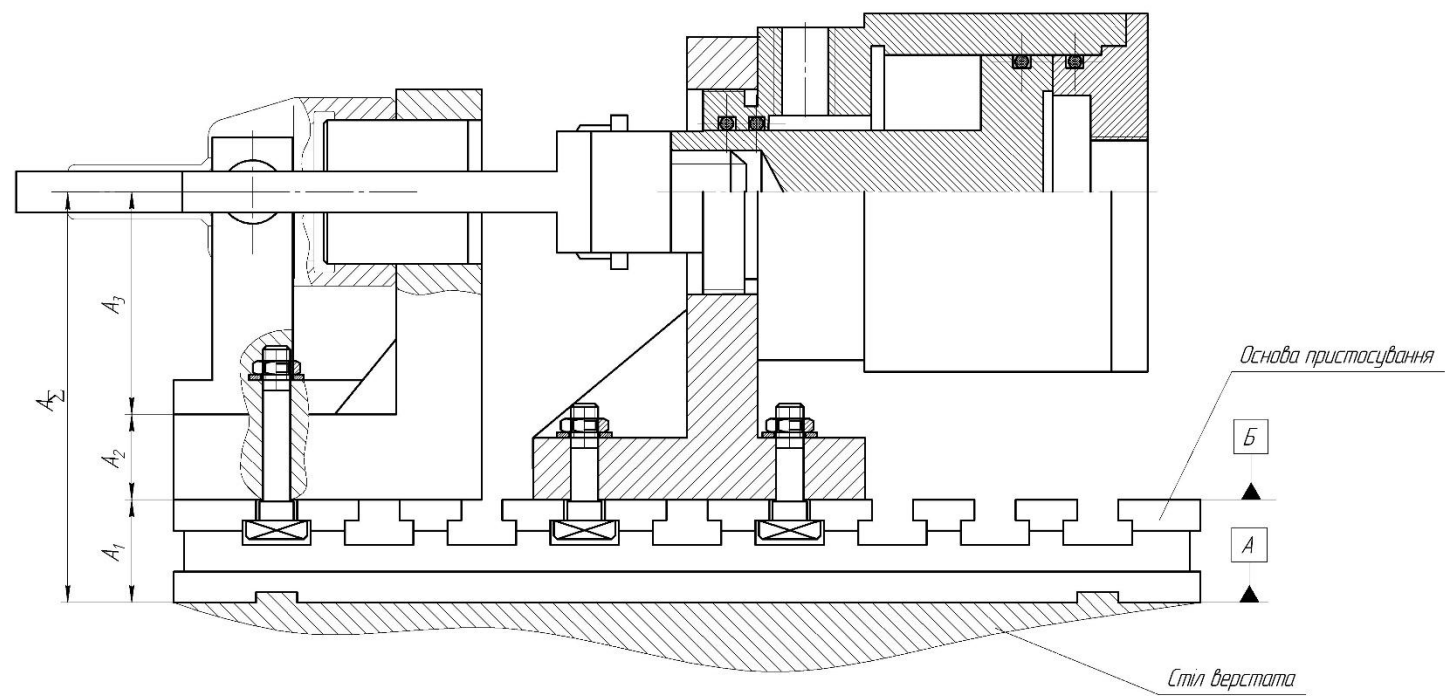
2. Шток гідроциліндра повинен рухатись плавно, без задилок і перекосів

3.Точність пристосування $E_{30} = 0,14$ мм

Лист 1 з 1
Лист 2 з 2
Лист 3 з 3
Лист 4 з 4
Лист 5 з 5
Лист 6 з 6
Лист 7 з 7
Лист 8 з 8
Лист 9 з 9
Лист 10 з 10
Лист 11 з 11
Лист 12 з 12
Лист 13 з 13
Лист 14 з 14
Лист 15 з 15
Лист 16 з 16
Лист 17 з 17
Лист 18 з 18
Лист 19 з 19
Лист 20 з 20
Лист 21 з 21
Лист 22 з 22
Лист 23 з 23
Лист 24 з 24
Лист 25 з 25
Лист 26 з 26
Лист 27 з 27
Лист 28 з 28
Лист 29 з 29
Лист 30 з 30
Лист 31 з 31
Лист 32 з 32
Лист 33 з 33
Лист 34 з 34
Лист 35 з 35
Лист 36 з 36
Лист 37 з 37
Лист 38 з 38
Лист 39 з 39
Лист 40 з 40
Лист 41 з 41
Лист 42 з 42
Лист 43 з 43
Лист 44 з 44
Лист 45 з 45
Лист 46 з 46
Лист 47 з 47
Лист 48 з 48
Лист 49 з 49
Лист 50 з 50
Лист 51 з 51
Лист 52 з 52
Лист 53 з 53
Лист 54 з 54
Лист 55 з 55
Лист 56 з 56
Лист 57 з 57
Лист 58 з 58
Лист 59 з 59
Лист 60 з 60
Лист 61 з 61
Лист 62 з 62
Лист 63 з 63
Лист 64 з 64
Лист 65 з 65
Лист 66 з 66
Лист 67 з 67
Лист 68 з 68
Лист 69 з 69
Лист 70 з 70
Лист 71 з 71
Лист 72 з 72
Лист 73 з 73
Лист 74 з 74
Лист 75 з 75
Лист 76 з 76
Лист 77 з 77
Лист 78 з 78
Лист 79 з 79
Лист 80 з 80
Лист 81 з 81
Лист 82 з 82
Лист 83 з 83
Лист 84 з 84
Лист 85 з 85
Лист 86 з 86
Лист 87 з 87
Лист 88 з 88
Лист 89 з 89
Лист 90 з 90
Лист 91 з 91
Лист 92 з 92
Лист 93 з 93
Лист 94 з 94
Лист 95 з 95
Лист 96 з 96
Лист 97 з 97
Лист 98 з 98
Лист 99 з 99
Лист 100 з 100

08-26.МКР.001.01.000.СК				Лист	Масштаб	Масштаб
Складальне креслення				11		
верстатного пристосування				Лист	Листов	7
ВНТУ 11М-14М						

Розмірна схема розрахунку пристосування на точність



Розрахункова похибка пристосування

$$E_{пр} \leq T - Kt \times \sqrt{(Km1 \times E\delta)^2 + E_3^2 + E_y^2 + E_u^2 + E^2_{ли} + (Km2 \times w)^2} = 0,14 \text{ мм}$$

- T* – допуск виконаного розміру
- E_δ* – похибка базування
- E₃* – похибка закріплення
- E_y* – похибка установки
- E_u* – похибка зношення
- E_{ли}* – похибка від перекосу (або зміщення) інструменту
- w* – економічна точність при обробці

$$E_{пр} < T$$

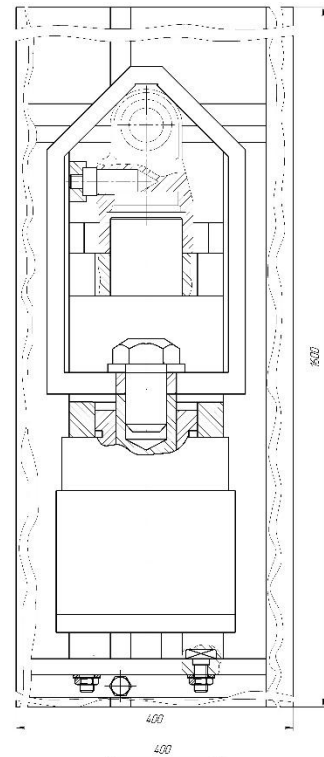
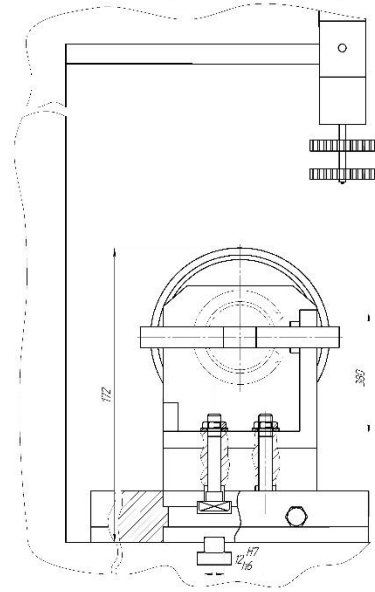
$$0,14 \text{ мм} < 0,43 \text{ мм}$$

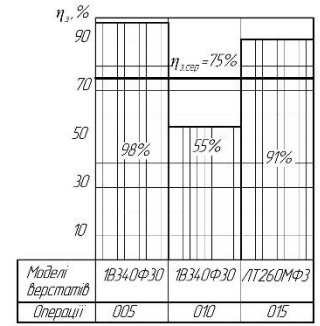
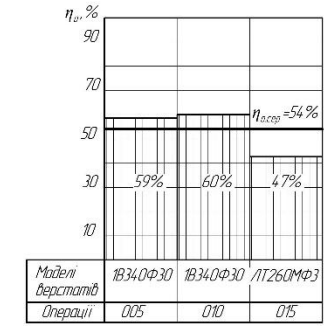
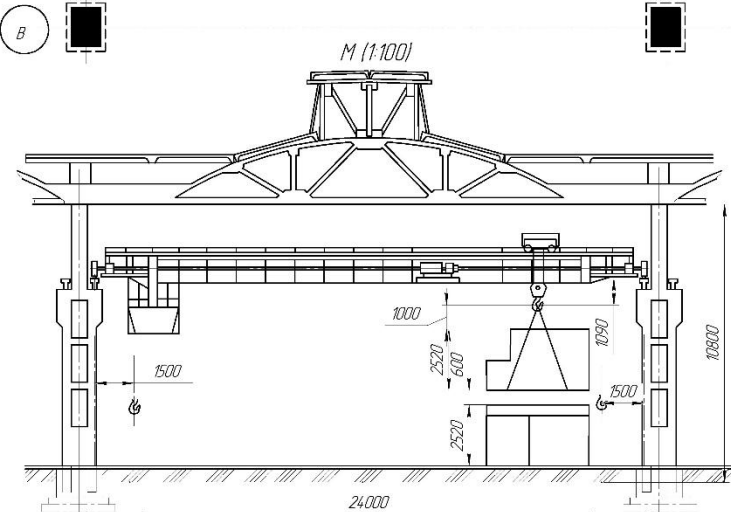
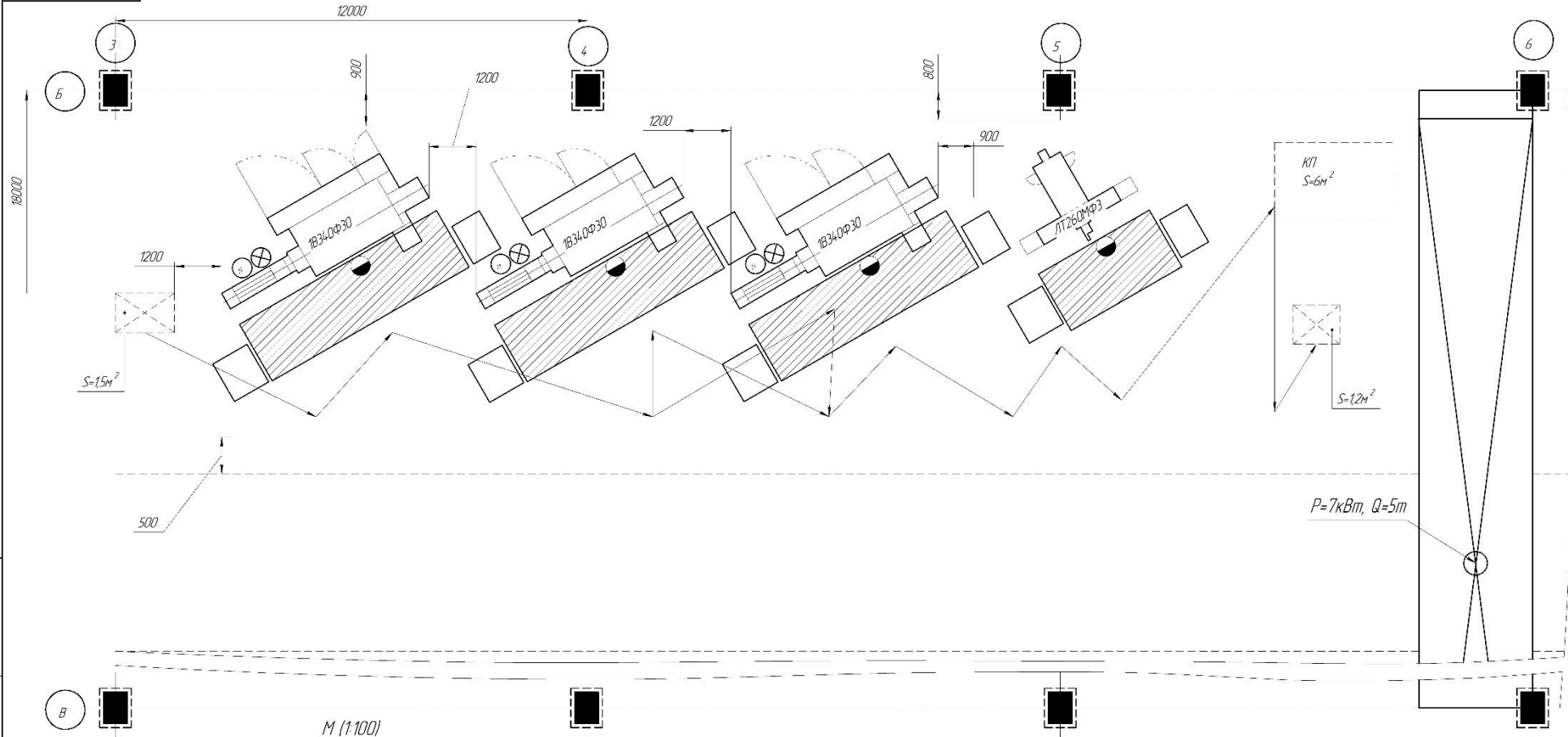
Точність складових розмірів

$$A_{\Sigma} = A_1 + A_2 + A_3$$

$$0,14 = 0,046 + 0,046 + 0,046$$

Монтаж пристосування на верстаті ЛТ260МФ3





1. На дільниці проводиться обов'язкове прибирання стружки в кінці зміни.
2. Не загроможувати проходи, проїзди, підходи до первинних засобів пожегогасіння.
3. Наявність на підлозі мастила і емульсії не допускається.
4. Площа дільниці: загальна - 98,6м.кв, виробнича - 95м.кв.
5. Кількість працюючих: основних робітників - 5 чол, загальна - 9,1 чол.

Лист № 1
Лист № 2
Лист № 3
Лист № 4
Лист № 5
Лист № 6
Лист № 7
Лист № 8
Лист № 9
Лист № 10
Лист № 11
Лист № 12
Лист № 13
Лист № 14
Лист № 15
Лист № 16
Лист № 17
Лист № 18
Лист № 19
Лист № 20
Лист № 21
Лист № 22
Лист № 23
Лист № 24
Лист № 25
Лист № 26
Лист № 27
Лист № 28
Лист № 29
Лист № 30
Лист № 31
Лист № 32
Лист № 33
Лист № 34
Лист № 35
Лист № 36
Лист № 37
Лист № 38
Лист № 39
Лист № 40
Лист № 41
Лист № 42
Лист № 43
Лист № 44
Лист № 45
Лист № 46
Лист № 47
Лист № 48
Лист № 49
Лист № 50

08-26.МКР.01.00.005.3В			
Планіровка дільниці			
Лист	Маса	Місця	150
Лист	Листов	1	

Техніко-економічні показники

Показник	Базовий ТП	Модернізований ТП
1. Річний випуск виробів, шт.		100000
2. Приведена програма, шт.	-	313900
3. Спосіб виготовлення заготовки	Лиття в оболонковій формі	Лиття за виплавними моделями
4. Маса заготовки, кг.	0,857	0,753
5. Собівартість виготовлення заготовки, грн	29,25	16,78
6. Коефіцієнт точності маси заготовки	0,72	0,82
8. Кількість операцій	5	3
9. Кількість верстатів, шт	7	4
10. Кількість ставок працюючих	18,11	9,1
11. Виробнича площа, м ² .	130	95
12. Загальна площа, м ² .	195	142,5
13. Капітальні витрати, грн.	-	2053809,56
14. Собівартість продукції, грн.	35,9	23,7
15. Дохід, грн.	-	2751036,11
16. Термін окупності, років.	-	1,36

ВИСНОВКИ

Отже, в результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи розроблено модернізований технологічний процес механічної обробки деталі «Кришка циліндра 429148424В», який дозволяє знизити собівартість, енерговитрати та трудомісткість механічної обробки, та підвищити продуктивність праці. Крім цього, розраховані технологічні параметри, що потрібні для виготовлення даної деталі. Поставлені та послідовно розв'язані такі задачі: за кресленням деталі, її масою та програмою випуску визначено, що тип виробництва великосерійне; серед існуючих способів виготовлення заготовки деталі «Кришка циліндра 429148424В» вибраний спосіб лиття за виплавними моделями, який економічно доцільніший; на основі аналізу існуючих типових процесів механічної обробки деталей подібних до заданої деталі розроблено технологічний процес механічної обробки, який складається з трьох операцій на яких використовуються такі верстати: 1В340Ф30, ЛТ260МФ3. Для їхнього обслуговування необхідно 5 основних і 2 допоміжних робітника. Виконаний розмірний аналіз технологічного процесу механічної обробки та визначені режими різання на його переходах. Досліджено фактори зменшення трудомісткості, енерговитрат та технологічної собівартості обробки на верстатах з ЧПК. Спроектовано спеціальне пристосування для вертикально-фрезерного верстата з ЧПК. Виконаний розрахунок дільниці механічної обробки, розраховано приведену програму, яка складає 313900 шт. Виконані економічні розрахунки, за якими впровадження модернізованого технологічного процесу потребує від інвестора 2053809,56 грн. капітальних вкладень, а чистий прибуток складе 1332980грн. При оцінці ефективності інноваційного проекту отримані такі важливі показники, як: чистий дисконтований дохід (інтегральний ефект) 2751036,11 грн.; внутрішня норма дохідності (прибутковості) 26%; індекс прибутковості 1,64; термін окупності 1,36 роки. Розроблені заходи з охорони праці, а саме розроблені заходи з електробезпеки, розроблені заходи з техніки безпеки при виконанні технологічних операцій на дільниці, організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, до яких увійшли: вимоги до обладнання та приміщення, мікроклімат, освітлення, шум та вібрації. Виконано дослідження стійкості роботи обладнання дільниці механічної обробки в умовах дії загрозливих чинників надзвичайних ситуацій.

Отримані показники свідчать про високий рівень дохідності для інвестора і підтверджують доцільність впровадження технологічного процесу виготовлення деталі типу «Кришка циліндра 429148424В» з організацією автоматизованої дільниці механічної обробки.