

*Вінницький національний технічний університет
факультет машинобудування та транспорту*

Кафедра ТАМ

***Комплексна магістерська кваліфікаційна
робота***

на тему:

*Удосконалення технологій та дільниць механічної обробки
деталей вузла «Блок ділильний».*

*Удосконалення технології та дільниці механічної обробки
деталі типу «Вал блока ділильного»*

Виконав: *ст. гр. ЛПМ-16М*

Придиус Д. Г.

Керівник: *к.т.н., доцент*

Репінський С. В.

Вінниця ВНТУ 2018

Мета і завдання дослідження

Метою магістерської кваліфікаційної роботи (МКР) є удосконалення технології та ділянки механічної обробки деталі типу «Вал блока ділильного» з використанням сучасних досягнень в галузі машинобудування та вибором оптимального варіанту виготовлення заготовки, технологічного процесу, обладнання, ріжучого інструменту, оснащення.

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

- вибір оптимального способу виготовлення заготовки деталі «Вал блока ділильного»;
- розробка варіантів удосконалених маршрутів механічної обробки деталі «Вал блока ділильного» з використанням сучасних верстатів з ЧПК, вибір за мінімумом приведених витрат більш доцільного;
- розмірно-точнісне моделювання технологічного процесу механічної обробки деталі «Вал блока ділильного»;
- визначення оптимальних режимів різання;
- дослідження собівартості виготовлення нової деталі та собівартості відновлення спрацьованої деталі і вибір оптимального рішення;
- проектування технологічного оснащення;
- розрахунок кількості обладнання та працівників;
- проектування ділянки механічної обробки деталі «Вал блока ділильного»;
- розрахунок економічної доцільності впровадження удосконаленого технологічного процесу механічної обробки деталі «Вал блока ділильного»;
- розробка заходів з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на ділянці механічної обробки.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення деталей типу «Вал».

Предмет дослідження – удосконалений технологічний процес механічної обробки заготовки деталі типу «Вал блока ділильного».

Наукова новизна, практичне значення одержаних результатів

Наукова новизна одержаних результатів:

- дістало подальший розвиток удосконалення технології механічної обробки деталей класу «Круглі стержні» з метою підвищення точності обробки, одержання позитивного економічного ефекту та визначено порівняльним аналізом порівняльним аналізом техніко-економічні показники (трудомісткість, витрати матеріалу та собівартість) при механічній обробці виготовлення нової та при відновленні поверхонь спрацьованої деталі типу «Вал блока ділильного».

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні технології та дільниці механічної обробки заготовки деталі типу «Вал блока ділильного»; при цьому запропоновані такі рішення:

для найбільш доцільних способів виготовлення заготовки – штампування на ГKM та КГШП спроектовано заготовки та техніко-економічним порівнянням встановлено, що економічно доцільнішим варіантом є виготовлення заготовки штампуванням на ГKM, оскільки вартість заготовки при цьому складає 46,57 грн., що менше у порівнянні з штампуванням на КГШП – 51,36 грн.;

удосконалено технологічний процес механічної обробки деталі типу «Вал блока ділильного» з використанням автоматизованого обладнання, економічні розрахунки показали, що його впровадження є економічно доцільним;

розроблена конструкція автоматизованого пристосування для виконання 020 вертикально-свердлильної з ЧПК операцій механічної обробки;

проведено дослідження ефективності впровадження технології відновлення спрацьованих деталей;

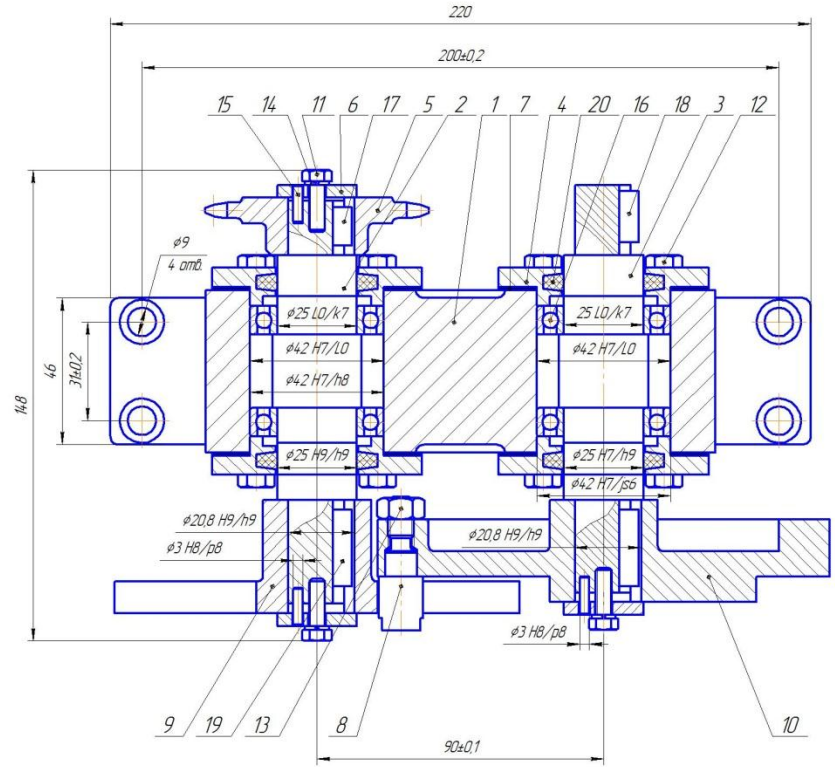
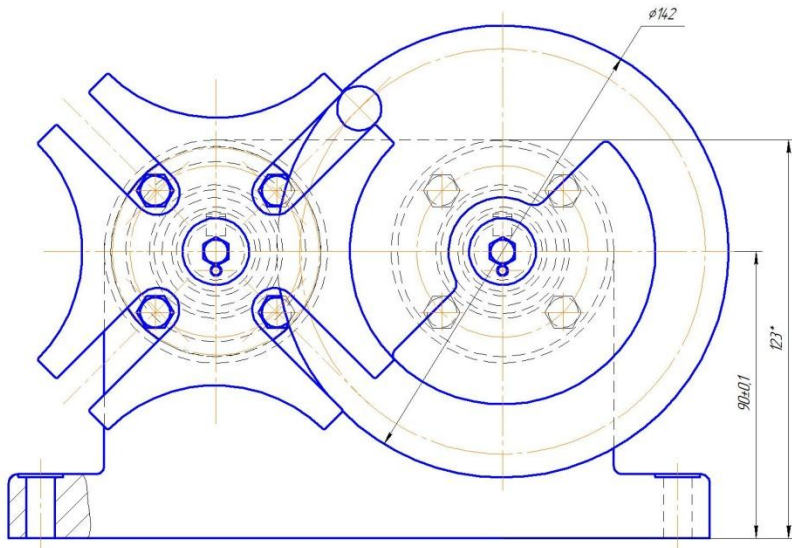
розроблено план дільниці для реалізації удосконаленого технологічного процесу.

Апробація результатів роботи. Основні положення й результати роботи доповідалися й обговорювалися на XLVI науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету за участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області (м. Вінниця, 22-24 березня 2017 р.)

Публікації. Оpubліковано тезу доповіді:

- Ефективність відновлення поверхонь деталей блока ділильного [Електронний ресурс] / Ю. А. Буренніков, Ж. П. Дусанюк, С. В. Репінський, Д. Г. Придиус, В. В. Грінченко // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. – Електрон. текст. дані. – 2017. – Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2879>.

08-26.МКР.021.01.000 СК



- 1. * Розміри для довідок.
- 2. H14, h14, ±IT14/2.

Лист 1 з 1

Сторінка №

Лист 1 з 1

Лист 1 з 1

Лист 1 з 1

Лист 1 з 1

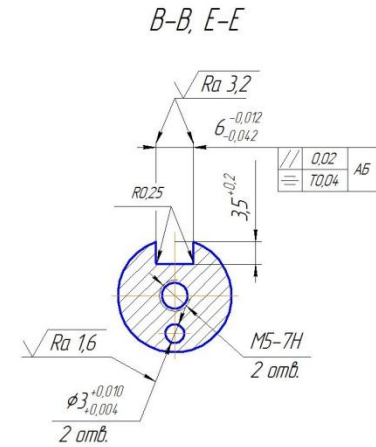
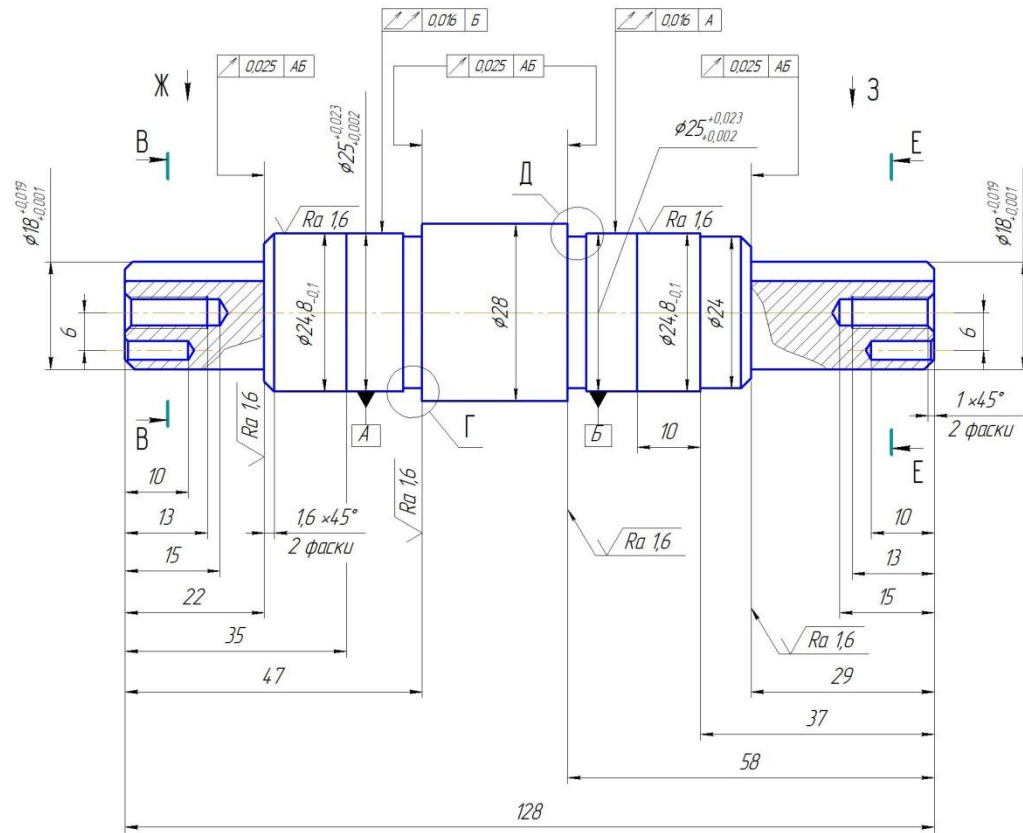
Лист 1 з 1

				08-26.МКР.021.01.000 СК		
				Блок ділильний		
				Складальне креслення		
Лист	№ докум.	Лист	Лист	Лист	Масштаб	Масштаб
Розроб.	Продумав Д.Г.	Лист	Лист	Лист	1:1	1:1
Проб.	Резніський С.В.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Т.контр.		Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Начальн.	Собулак В.В.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Умб.	Козлов Л.Г.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
				ВНТУ		
				ст. гр. ППМ-16м		
				Формат А2		

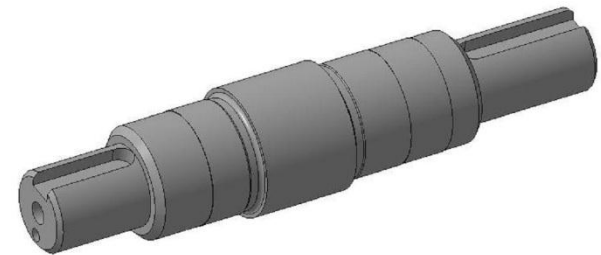
Копіював

08-26.МКР.02101002

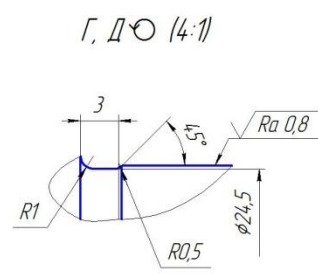
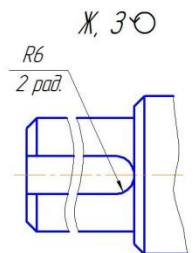
√ Ra 6,3 (√)



3D-модель деталі "Вал"



- 36..42 HRC.
- Гострі кромки притупити.
- Невказані граничні відхилення отворів H14, валів h14, інші ± IT14/2.



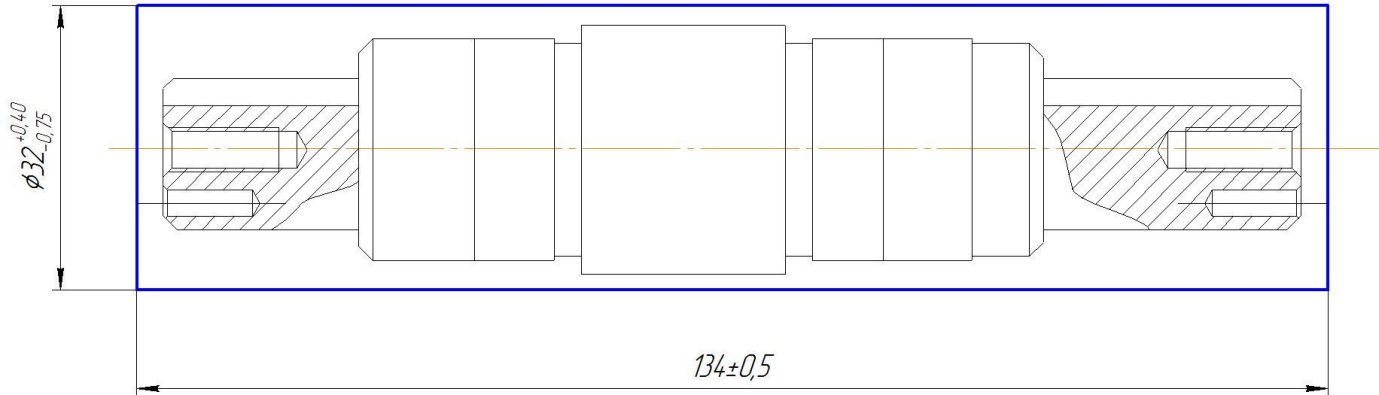
08-26.МКР.02101002

				08-26.МКР.02101002		
Имя	Лист	№ докум	Лист	Лист	Масса	Масштаб
Разработ		№ факим			0,4	2:1
Проект		Архивное ДТ				
Технол.		Актуальное С.В.				
				Вал		
				блока діляльного		
				Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
				ВНТУ, с.г.р. 11М-16м		
				Формат А2		

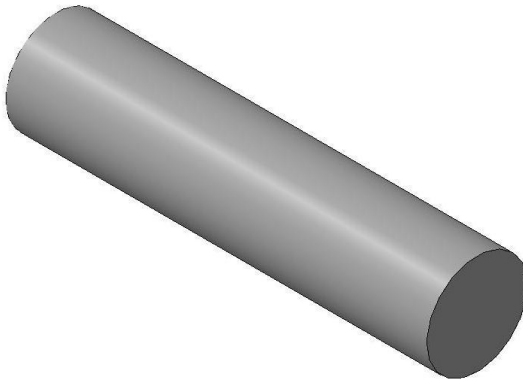
Перш промені
Сторінка №
Титул і дата
Вказівка №
Титул і дата
Лист № докум
Титул і дата

08-26.МКР.021.01.002

√ Ra 6,3 (√)



3D-модель заготовки "Вал"



1. Гострі кромки притупити.
2. Точність прокату - звичайна (В).
3. Клас кривизни згідно ГОСТ 2590-88-2.
4. Марка прокату - Ст5пс, категорія - 1, група - 2.

				08-26.МКР.021.01.002			
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Придлис Д.Г.					0,78	2:1
Проб.	Репінський С.В.				Лист 1	Листов 1	
Т.контр.							
Н.контр.	Савуляк В.В.				Круг В-11-32ГОСТ 2590-88		
Утв.	Козлов Л.Г.				ВНТУ ст. зр. 1ПМ-16м		

Копіював

Формат А3

Перш. примеч.

Сторін. №

Листів. і дата

Лист. № дубл.

Взам. инв. №

Листів. і дата

Лист. № подл.

Маршрут механічної обробки

Маршрут механічної обробки

7

№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
005	Токарна з ЧПК 1. Встановити і закріпити заготовку. 2. Підрізати торець 1 в розмір 129,6 _{±0,1} . 3. Центрувати отвір 2. 4. Свердлити отвір 2 в розмір вказаний на ескізі. 5. Розсвердлили отвір 2. 6. Зенкувати фаску в отворі 2. 7. Нарізати різь в отв. 2 в розмір вказаний на ескізі. 8. Переустановити деталь. 9. Підрізати торець 3 в розмір 128 _{±0,16} . 10. Центрувати отвір 4. 11. Свердлили отвір 4 в розмір вказаний на ескізі. 12. Розсвердлили отвір 4. 13. Зенкувати фаску в отворі 4. 14. Нарізати різь в отв. 4 в розмір вказаний на ескізі. 15. Зняти заготовку.		Токарний з ЧПК 16K20T1

Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2

№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
010	Токарна з ЧПК 1. Встановити і закріпити заготовку. 2. Точити поверхні 1, 2, 5, 6 однакратно в розміри вказані на ескізі та 3, 4 попердьно в розм. відповідно 19 _{±0,016} , 25,3 _{±0,016} . 3. Точити поверхні 3, 4 остаточно та фаски 7, 8 в розм. вказані на ескізі. 4. Точити пов. 9, 11, 13, 14 однакратно в розміри вказані на ескізі та 10, 12 попердьно в розм. відповідно 19 _{±0,016} , 25,3 _{±0,016} . 5. Точити поверхні 10, 12 остаточно та фаски 16, 17 в розм. вказані на ескізі. 6. Точити канавку 18, 19 в розм. вказані на ескізі. 7. Зняти заготовку.		Токарний з ЧПК 16K20T1

Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2

№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
015	Фрезерна з ЧПК 1. Встановити і закріпити заготовку. 2. Фрезерувати шпонаковий паз 1 в розмір вказаний на ескізі. 3. Фрезерувати шпонаковий паз 2 в розмір вказаний на ескізі. 4. Зняти заготовку.		Вертикально-фрезерний з ЧПК 6P13PФ3

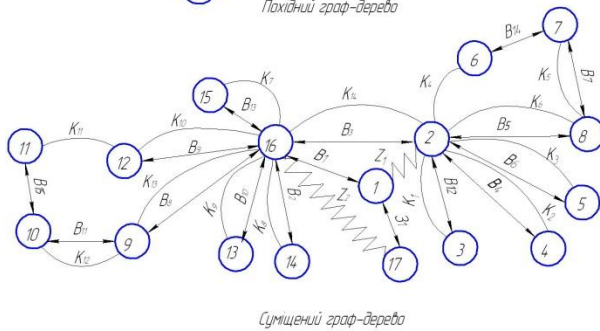
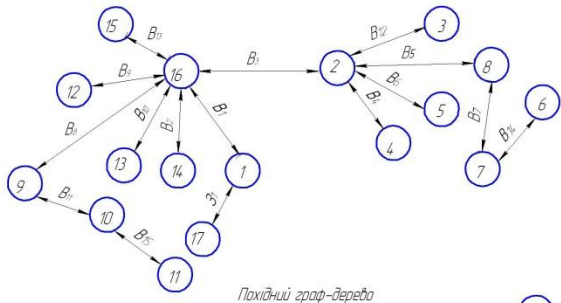
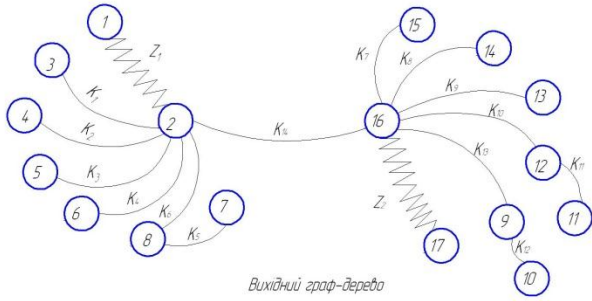
Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2

№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
020	Свердлильна з ЧПК 1. Встановити і закріпити заготовку. 2. Центрувати отвір 1. 3. Свердлили отвір 1. 4. Розвернути отвір 1. 5. Розвернути отвір 1 в розмір вказаний на ескізі. 6. Переустановити заготовку. Установ 2 7. Центрувати отвір 2. 8. Свердлили отвір 2. 9. Розвернути отвір 2. 10. Розвернути отвір 2 в розмір вказаний на ескізі. 11. Зняти заготовку.		Вертикально-свердлильний з ЧПК 2P135Ф2

025 Виконати термообробку 36..42 HRC

№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
030	Круглошліфувальна 1. Встановити і закріпити заготовку. 2. Шліфувати поверхні 1, 2 з підшліфівкою торців 5, 6 попердьно в розміри відповідно 25 _{±0,05} , 25 _{±0,05} . 3. Шліфувати поверхні 3, 4 однакратно з підшліфівкою торців 7, 8 в розміри вказані на ескізі. 4. Шліфувати поверхні 1, 2 з підшліфівкою торців 5, 6 остаточно в розміри вказані на ескізі. 5. Зняти деталь.		Круглошліфувальний з ЧПК 3M151Ф2

Розмірний аналіз технологічного процесу



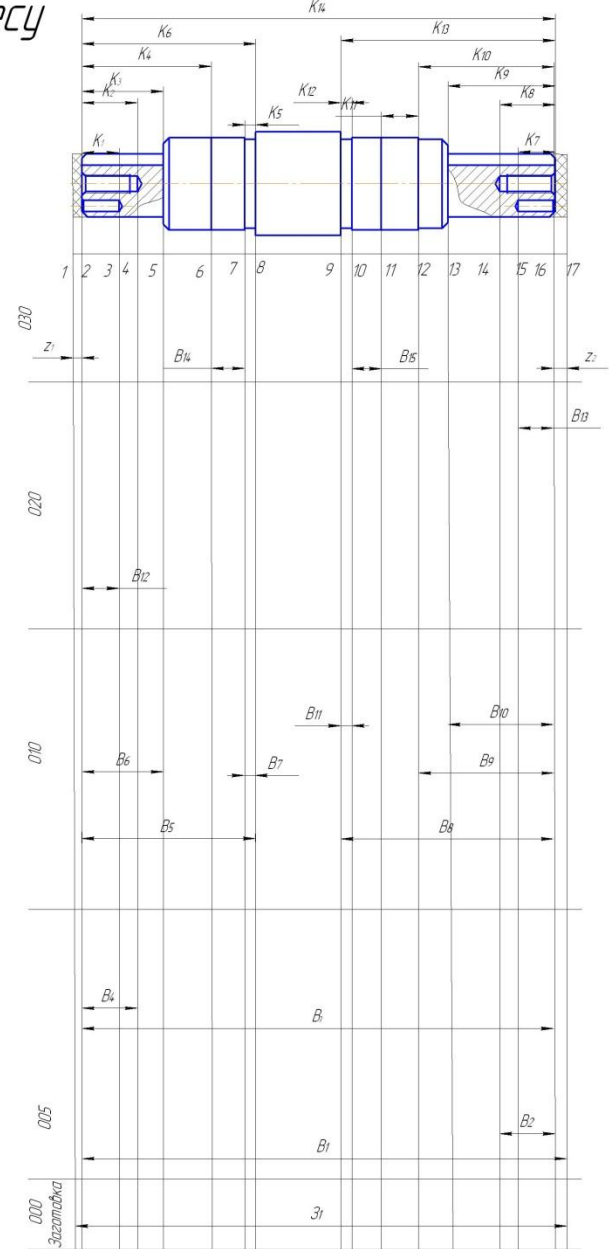
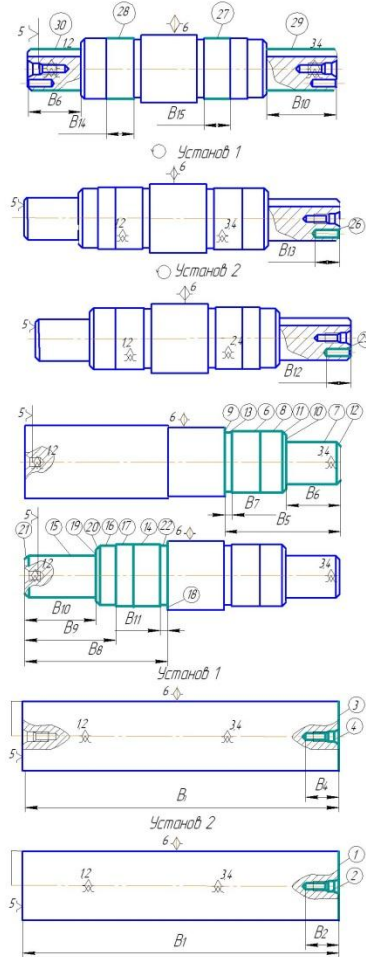
Таблиця 1 - Допуски технологічних розмірів

Розмір	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8
Допуск, мм	1,00	0,43	1,00	0,43	0,62	0,62	0,25	0,74
Розмір	B_9	B_{10}	B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}	z_1
Допуск, мм	0,62	0,52	0,25	0,36	0,36	0,36	0,36	1,00

Таблиця 2 - Значення технологічних розмірів

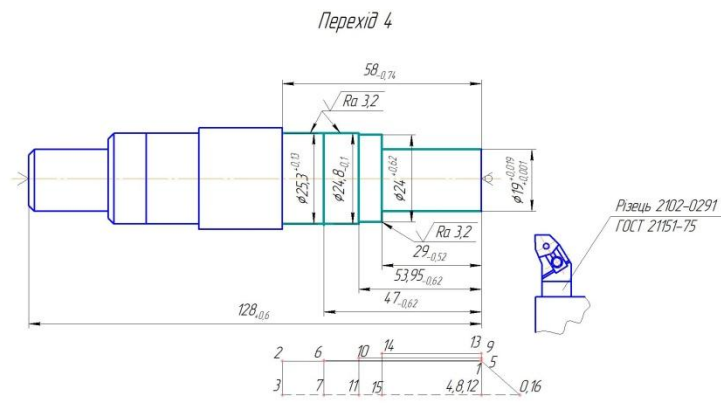
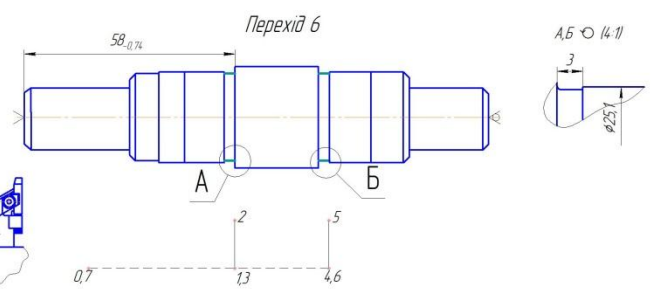
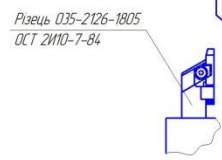
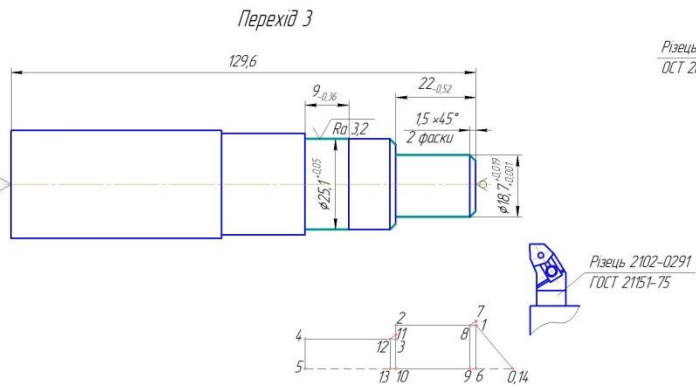
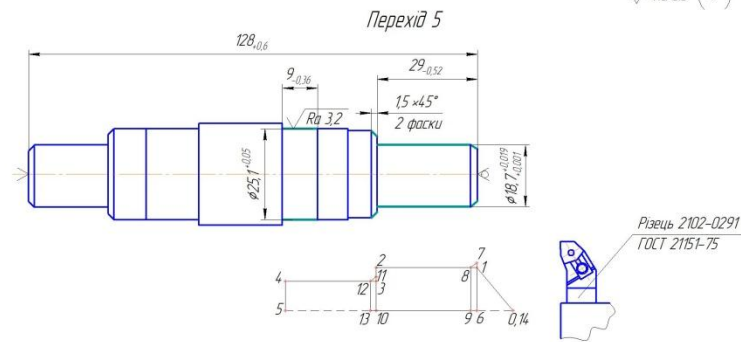
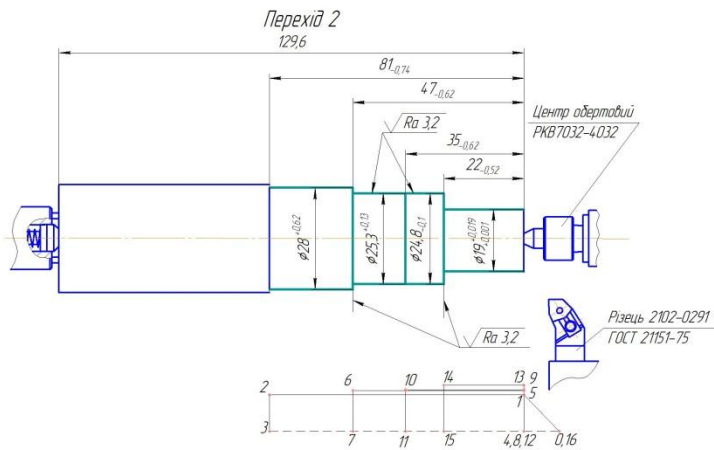
Розмір	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_{10}
max	129,6	15	128	15	47	22	3	58	37	29
min	128,6	14,57	127	14,57	46,38	21,38	2,75	57,26	36,38	28,48

Розмір	B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}	z_1	z_2
max	3	10	10	9	9	130,2	2,9
min	2,75	9,64	9,64	8,64	8,64	129,2	0,6



00500220:ДМР-7-80

$\sqrt{Ra\ 6.3}$ (✓)



710	6	Точити канавки	3	0,5	0,5	60	900
			3	0,5	0,5	60	900
	5	Точити циліндричні поверхні та фаски	15x45	0,13	1	706	900
			15x45	0,13	1	706	900
			φ25,1 ^{+0,015}	0,13	1	706	900
	4	Точити циліндричні поверхні	φ18 ^{+0,011}	0,13	0,7	706	900
			φ19 ^{+0,011}	0,2	1	98,9	14,00
			φ24,8 _{-0,1}	0,2	1	98,9	14,00
			φ24 _{-0,03}	0,2	0,3	98,9	14,00
	3	Точити циліндричні поверхні та фаски	φ25,3 ^{+0,05}	0,2	1,5	98,9	14,00
			15x45	0,13	1	706	900
			15x45	0,13	1	706	900
2	Точити циліндричні поверхні	φ25,1 ^{+0,015}	0,13	1	706	900	
		φ18 ^{+0,011}	0,13	0,7	706	900	
		φ19 ^{+0,011}	0,2	1	98,9	14,00	
		φ24,8 _{-0,1}	0,2	1	98,9	14,00	
№ ст.	№ пер.	Точарна з ЧПК	16K2011	5	1	V	п
			Обладнання	мм/об	т	мм/хв	об/хв

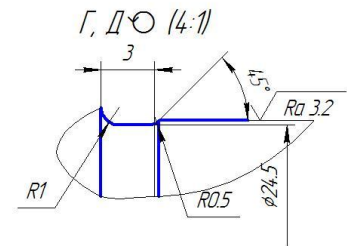
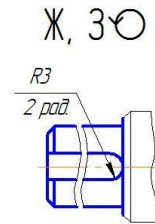
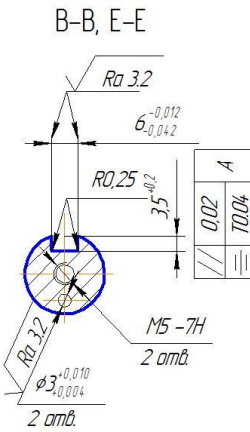
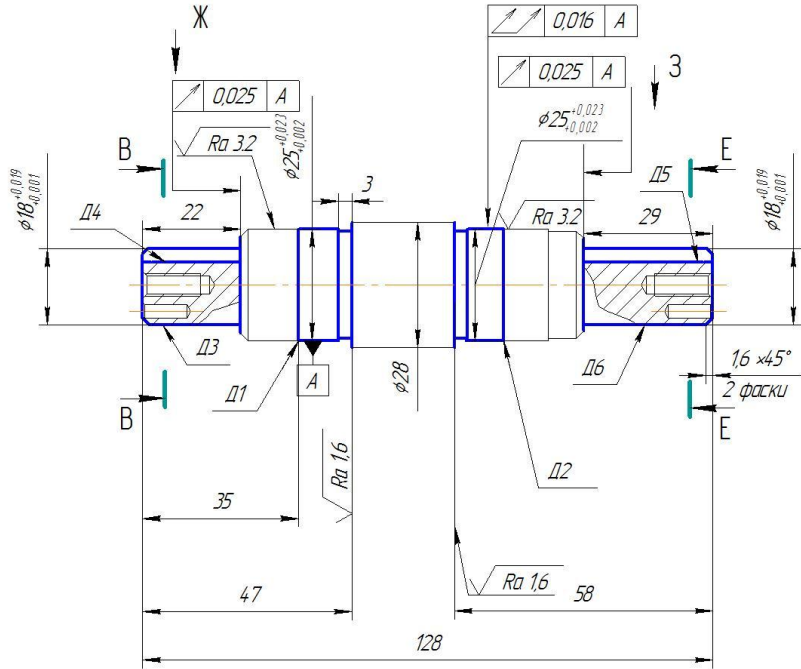
08-26.МКР.02100.300

Карта налагоджень

Лист	Рисунки	Масштаб
21		
Лист 1	Листов	1
ВНТЗ		
ст. гр. ППМ-16м		

08-26.МКР.021.00.400

$\sqrt{Ra 12.5}$ (✓)



№ деп.	Найменування дефекту	Коефіцієнт повторюваності дефекту		Основний спосіб усунення дефекту	Доступний спосіб усунення дефекту
		від загальної кількості деталей	від загальної кількості провідних деталей		
1	шкрябані поверхні Ø25 х1 до Ø25	0,7	0,8	Плазмове наплення порошком ПГ-Ж14 ГОСТ 21448-78	Газополум'яне наплення
2	шкряпані поверхні Ø25 х1 до Ø25	0,7	0,8	Плазмове наплення порошком ПГ-Ж14 ГОСТ 21448-78	Газополум'яне наплення
3	шкряпані поверхні Ø18 х1 до Ø18	0,6	0,5	Настояння в електроді FeCl	Нікелювання
4	шкряпані поверхні Ø18 х1 до Ø18	0,6	0,5	Настояння в електроді FeCl	Нікелювання

- 36...42 HRC
- Гострі кромки притупити.
- Невказані граничні відхилення отворів H14, валів h14, інші $\pm \frac{IT14}{2}$.

08-26.МКР.021.00.400

Мзм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разр.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Проб.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Т.контр.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н.контр.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Утв.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Ремонтне креслення
деталі "Вал блока діпильного"

Лист	Маса	Масштаб
1	0,4	1:1
Лист 1	Листов 1	
ВНТУ ст. гр. ПМ-16м		

Копіравал

Формат А3

Перв. примен.

Стр. №

Подп. и дата

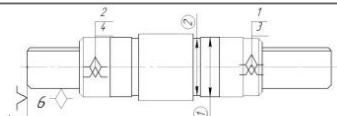
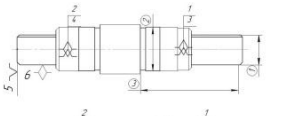
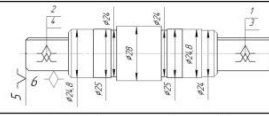
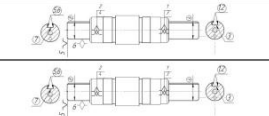
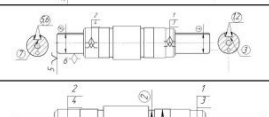




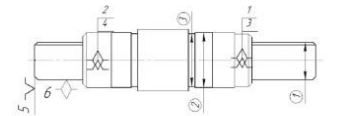
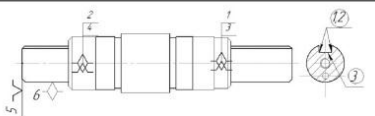
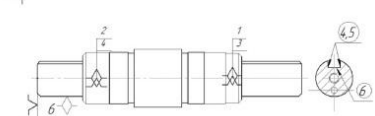
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Технологічний процес відновлення

№ операції	Найменування операція та зміст поверхонь	Схема базування	Обладнання	№ операції	Найменування операція та зміст поверхонь	Схема базування	Обладнання
005	Рідка 1. Установити на корінку машини 237 Деталь 2. Милу 237 Деталей однією 3. Витяти 237 Деталь		LINK 120 - 28	050	Шліфувальна Установ 1 1. Шліфувати поверхню 1 зліп'язанням торця 2 в розмір $\Phi 25,084$ 2. Переустановити деталь Установ 2 3. Шліфувати поверхню 3 зліп'язанням торця 4 в розмір $\Phi 25,084$		Установ 1 3А110А
010	Дефектувальна 1. Установити деталь на дефектувальній сталі 2. Вибити дефекти деталі забитим молотом 3. Виконати контрольні проміри $\Phi 25$ 4. Виконати аналогові проміри $\Phi 88$		Дефектувальний стіл Штанген циркуль ШЦ-1-25 ГОСТ 164-89	015	Токарна Установ 1 1. Установити та закріпити 2. Точки поверхні 1 однократно в розмір $\Phi 17,4$ 3. Точки поверхні 2 однократно в розмір $\Phi 24,4$ з підсиленням торця 3 4. Переустановити деталь Установ 2 5. Точки поверхні 4 однократно в розмір $\Phi 17,4$ 6. Точки поверхні 5 однократно в розмір $\Phi 24,4$ з підсиленням торця 6 7. Зняти деталь		Установ 1 Токарний верстат з ЧПУ 16К20Ф3
020	Заказна 1. Установити деталь 2. Нанести циліндрок в суміш з нитроцелю на $\Phi 24,8$, $\Phi 25$, $\Phi 24$, $\Phi 28$, $\Phi 24$, $\Phi 25$, $\Phi 24,8$, $\Phi 24$		Оберталь	025	Зенкерувальна 1. Установити деталь 2. зенкерити поверхні 1,2,3,4,7,8,9,10		Зенкерувальна баня 0013-025
025	Зенкерувальна 1. Установити деталь 2. зенкерити поверхні 1,2,3,4,7,8,9,10		Протарильна баня 0013-025	030	Протарильна 1. Установити деталь 2. зенкерити поверхні 1,2,3,4,7,8,9,10		Протарильна баня 0013-025
035	Наставувальна 1. Установити деталь 2. зенкерити поверхні 1,2,3,4,7,8,9,10		Наставувальна установка 0013-040 "РЕМБЕТАЛЬ"	040	Напильна Установ 1 1. Установити 2. Напильвати поверхню 1 з торцем 2 до розміру $\Phi 25,81$ Установ 2 3. Переустановити деталь 4. Напильвати поверхню 3 з торцем 4 до розміру $\Phi 25,81$ 5. Зняти деталь		ШМТ - 6
045	Шліфувальна Установ 1 1. Шліфувати поверхню 1 з торцем 2 в розмір $\Phi 25,084$ Установ 1 2. Переустановити деталь Установ 2 3. Шліфувати поверхню 4 з торцем 3 в розмір $\Phi 25,084$		ЗАТКА	055	Шліфувальна Установ 1 1. Шліфувати поверхню 4 в розмір $\Phi 18,001$ 2. Шліфувати поверхню 5 з торцем 6 в розмір $\Phi 25,001$ 3. Переустановити деталь Установ 2 4. Шліфувати поверхню 10 в розмір $\Phi 18,001$ 3. Шліфувати поверхню 11 з торцем 12 в розмір $\Phi 25,084$		Установ 1 3А110А
060	Фрезерна Установ 1 1. Установити та закріпити 2. Фрезерувати поверхню 1 та 2 однократно до розміру $35^{+0,2}$ та фрезерувати поверхню 3 до розміру $6^{+0,05}$ 3. Переустановити деталь Установ 2 4. Фрезерувати поверхню 1 та 2 однократно до розміру $35^{+0,2}$ та фрезерувати поверхню 3 до розміру $6^{+0,05}$ 5. Зняти деталь		Горизонтальний - фрезерний універсальний верстат 6Д91	065	Контрольна 1. Контролювати розмір поверхні 12 та 7,8 до розміру $35^{+0,2}$ та поверхні 3,9 до розміру $6^{+0,05}$ 2. Контролювати розмір поверхні 4 та 10 до розміру $\Phi 18^{+0,002}$ 3. Контролювати поверхні 5 та 11 до розміру $\Phi 25^{+0,002}$		Стіл Контрольний

Собівартість виготовлення нової деталі «Вал блока ділильного»

$$C_{дет} = C_{заг} + C_{обр} \text{ [грн.]},$$

$$C_{дет} = 11,6 + 10,68 = 22,28 \text{ (грн.)},$$

де $C_{заг}$ – собівартість заготовки, $C_{заг} = 11,6$ грн.;

$C_{обр}$ – собівартість обробки деталі, $C_{обр} = 10,68$ грн.

Собівартість відновлення зношених поверхонь деталі «Вал блока ділильного», враховуючи витрати на матеріал, складає:

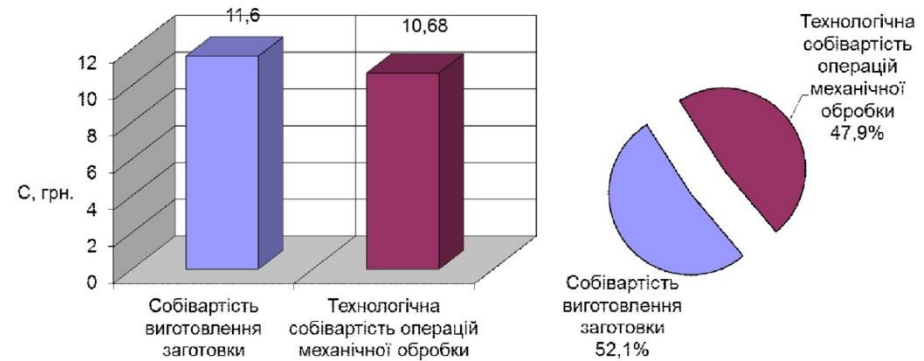
$$C_{відн.дет} = C_{мат.напил} + C_{мат.наст.} + C_{обр.} \text{ [грн.]},$$

$$C_{відн.дет} = 1,17 + 0,09 + 12,71 = 13,97 \text{ (грн.)}$$

де $C_{мат.напил}$, $C_{мат.наст.}$ – вартість матеріалу для напилування та насталування, грн.

Розрахована собівартість виконання операцій технологічного процесу відновлення

Операція	Верстат	$C_{н-з}$, грн./год.	$T_{шт-к}$, хв.	$C_{обр}$, грн.
005 Мийна	UNIX 120 - 2В	26,0	3,9	1,3
010 Дефектація	Дефектувальний стіл, інструмент	12,0	3,4	0,52
015 Токарна	Токарний з ЧПК верстат 16K20T1	54,0	1,4	0,97
020 Захисна	Обертове приспособування	27,0	3,6	1,25
025 Знежирювальна		10,0	4,4	0,56
030 Протравлювальна		3,90	2,6	0,13
035 Насталювальна	0013-040 «Ремдеталь»	18,0	3,7	0,85
040 Напилювальна	УМП-6	59,0	3,7	2,8
045 Шліфувальна	Шліфувальний верстат 3А110А	65,4	0,33	0,28
050 Шліфувальна	Шліфувальний верстат 3А110А	65,4	0,62	0,52
055 Шліфувальна	Шліфувальний верстат 3А110А	65,4	1,3	1,09
060 Фрезерна	Горизонтально- фрезерний верстат 6Д91	44,0	3,3	1,86
065 Контрольна	Контрольний стіл	65,8	1,3	1,1
				$\Sigma C_{обр} =$ 12,71



Складові собівартості виготовлення нової деталі



Складові собівартості відновлення спрацьованої деталі

Економічний ефект при відновленні робочих поверхонь:

$$E = (C_{виг.дет} - C_{відн.дет}) \cdot N \text{ [грн.]},$$

де $C_{виг.дет}$ – вартість виготовлення нової деталі, грн.;

$C_{відн.дет}$ – вартість відновлення спрацьованої деталі, грн.;

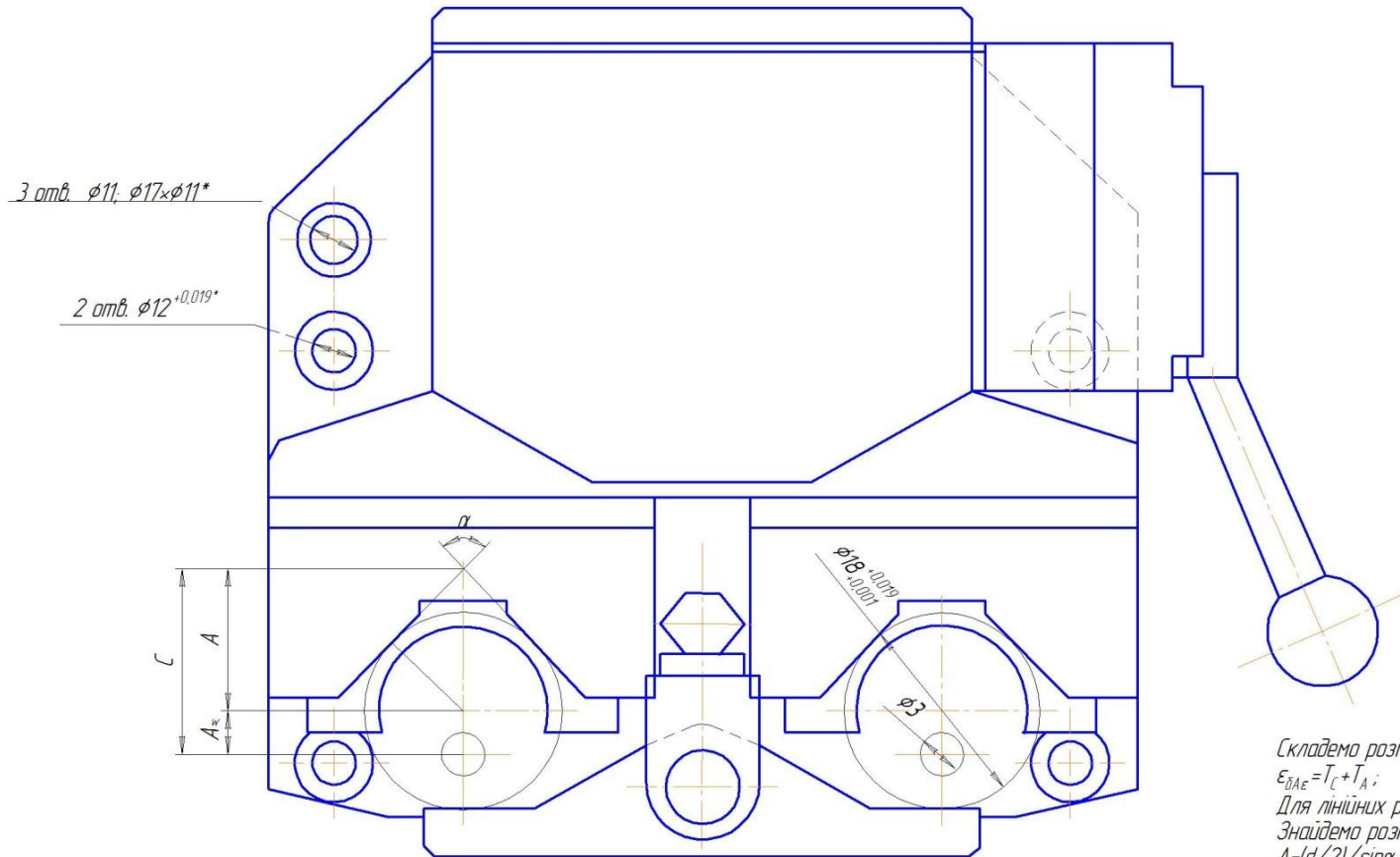
N – річна програма відновлення, $N = 25000$ шт.

Тоді

$$E = (22,28 - 13,97) \cdot 25000 = 207750 \text{ (грн.)}$$

Отже, собівартість відновлення деталі складає 79,1% від виготовлення і дає змогу зберегти кошти підприємства в розмірі 207750 грн./рік.

Розмірна схема розрахунку пристосування на точність



Складемо розмірний ланцюг.

$$\epsilon_{\text{дл}} = T_C + T_A;$$

Для лінійних розмірів $\epsilon_{\text{прст}} = 0,52 \text{ мм}$.

Знайдемо розмір A :

$$A = (d/2) / \sin \alpha / 2 = 9 / \sin 90 / 2 = 12,7 \text{ мм}$$

Для ланок i і A призначимо допуски за 14 квалітетом точності.

$$T(A_c) = T(6) = 0,3 \text{ мм};$$

$$T(A) = T(12,7) = 0,43 \text{ мм}.$$

За умовою точність пристосування досягається, коли $\epsilon_{\text{прст}} \geq T_i$.

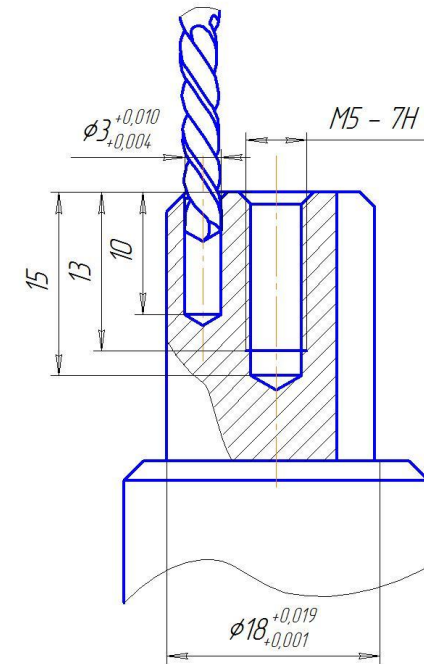
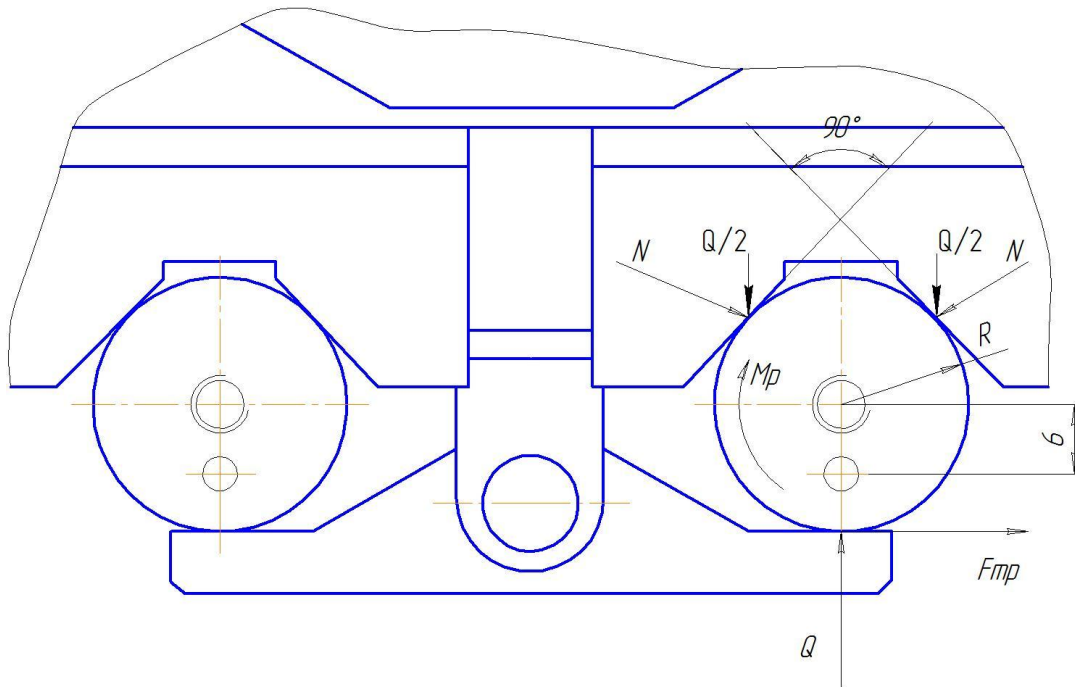
В нашому випадку

$$0,52 \geq 0,43$$

отже, умови по точності виконуються.

Настройку на розмір $\phi 3$ виконують по висотному установці.
Точність настройки складає $0,01 \text{ мм}$.

Розрахункова схема визначення сили закріплення



Сила закріплення:

$$Q = kM_p / (fR + fR / (\sin(\alpha/2)))$$

де

момент різання $M_p = 16,28 \text{ Нм}$;

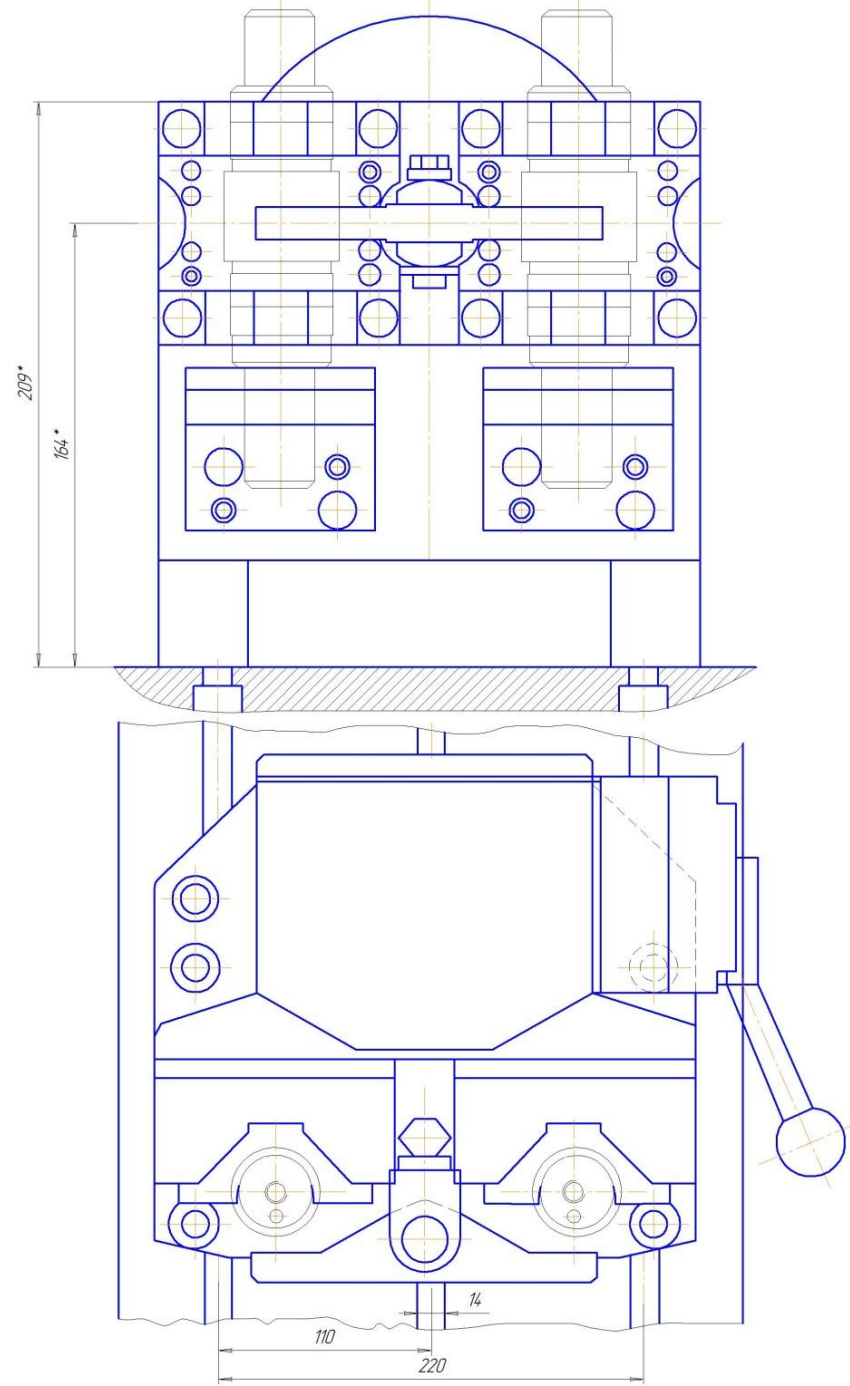
f – коефіцієнт тертя, $f = 0,16$;

R – радіус, $R = 9 \text{ мм}$;

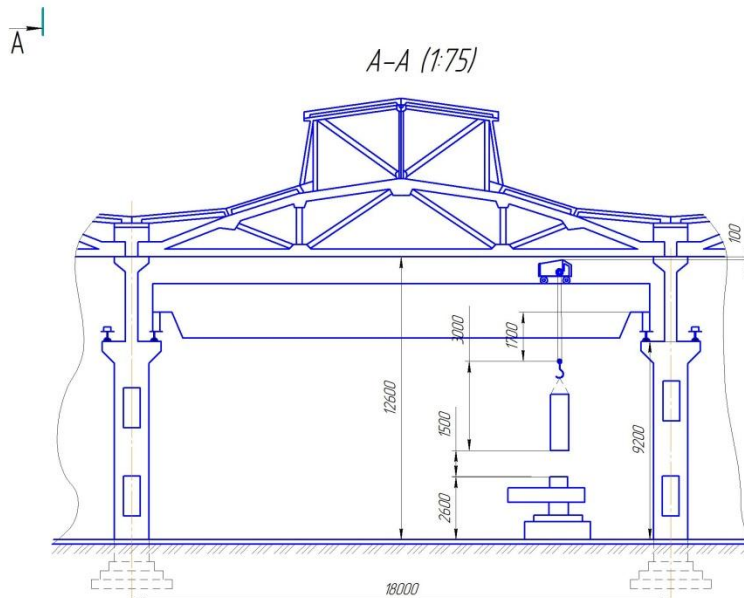
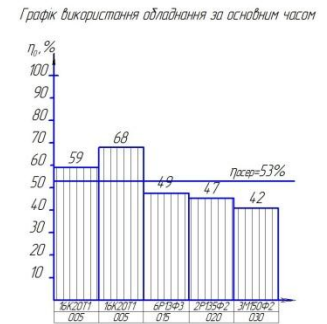
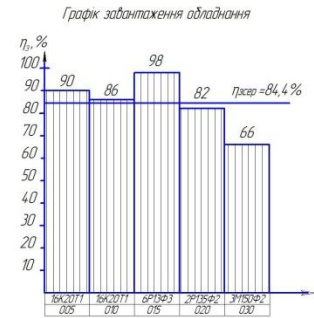
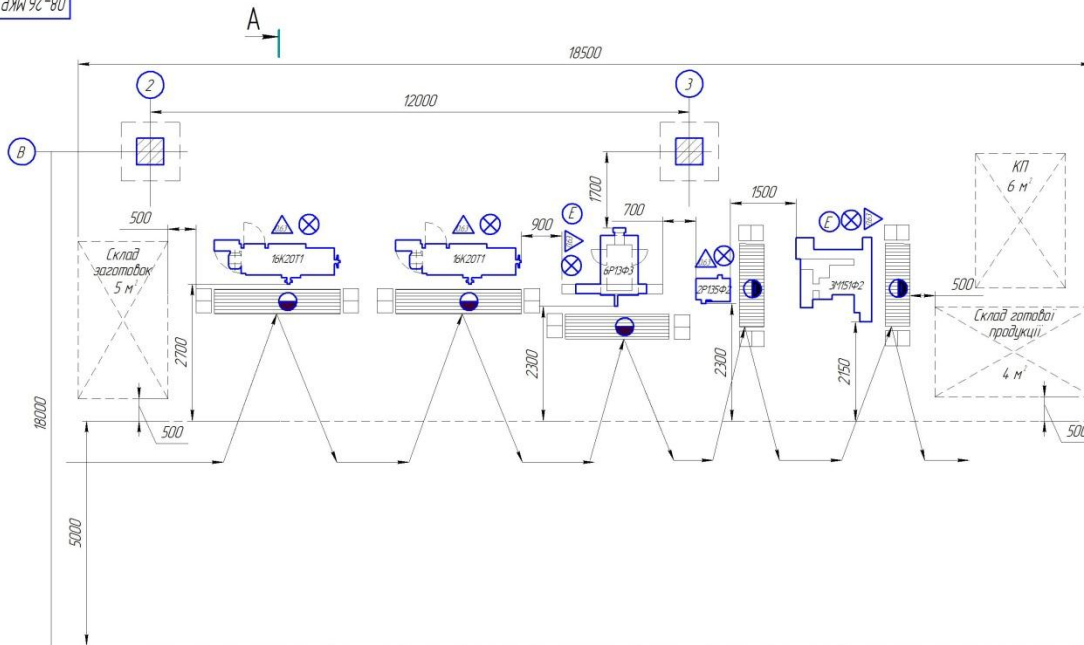
k – коефіцієнт запасу, $k = 3,51$;

Отже, сила закріплення

$$Q = 3,51 \cdot 16,28 / (0,16 \cdot 9 (1 + 1 / \sin(90^\circ / 2))) = 219,7 \text{ Н}$$



08-26-МКР.021.00.100 ВЗ



- Технічна характеристика:
- Площа дільниці обробки валів загальною 140 м², виробнича 125 м².
 - Кількість верстатів на дільниці 4 шт.
 - Кількість працівників на дільниці: основних 10 чел.; допоміжних 2 чел.; ІТР 1 чел.; СКП 1 чел.; МОП 1 чел.
 - Транспортні засоби: мостовий кран вантажопідйомністю 10 т, електровоз вантажопідйомністю 0,4 т.

08-26.МКР.021.00.100 ВЗ				Лист		Листів		Число	
План дільниці механічної обробки валів				Лист		Листів		150	
ВНТЧ				Лист		Листів		1	
ст. ар. ПМ-16м				Лист		Листів		1	

Копіювати Формат А1

Лист 15 з 15

Техніко-економічне порівняння варіантів технологічного процесу

<i>Базовий технологічний процес</i>	<i>Удосконалений технологічний процес</i>
<i>Техніко-економічні показники</i>	
<i>Матеріал</i>	
<i>Сталь 45</i>	<i>Сталь 45</i>
<i>Спосіб одержання заготовки</i>	
<i>Штамповка на молотах</i>	<i>Прокат</i>
<i>Собівартість заготовки</i>	
<i>28,7 грн.</i>	<i>11,6 грн.</i>
<i>Коефіцієнт точності маси заготовки</i>	
<i>0,54</i>	<i>0,51</i>
<i>Кількість операцій</i>	
<i>9 операцій</i>	<i>6 операції</i>
<i>Кількість верстатів</i>	
<i>9 верстатів</i>	<i>5 верстатів</i>
<i>Кількість працюючих</i>	
<i>18 основних робітників</i>	<i>10 основних робітників</i>
<i>Виробнича площа ділянки, м²</i>	
<i>240</i>	<i>125</i>
<i>Виробнича собівартість одиниці продукції</i>	
<i>72,5 грн.</i>	<i>50,32 грн.</i>
<i>Капітальні вкладення</i>	
<i>-</i>	<i>894508,61 грн.</i>
<i>Економічний ефект</i>	
<i>-</i>	<i>384448,14 грн.</i>
<i>Термін окупності</i>	
<i>-</i>	<i>2,32 року</i>

ВИСНОВКИ

В магістерській кваліфікаційній роботі, що виконана на тему «Удосконалення технології та дільниці механічної обробки деталі типу «Вал блока ділильного»»:

- сформована сутність проблеми, що виникла при виготовленні розглядуваної деталі «Вал блока ділильного»;
- виконано огляд існуючих рішень, що використовуються при виготовленні даної деталі (типовий, базовий технологічний процеси), їх аналіз;
- запропоновані варіанти удосконалених технологій механічної обробки деталі типу «Вал блока ділильного», проведено їх економічне порівняння та вибрано оптимальний варіант;
- проведені розрахунки режимів обробки по операціях, норми часу;
- розглянуто можливість відновлення зношених деталей типу «Вал блока ділильного» та спроектовано відповідний технологічний процес, виконано порівняння собівартості виготовлення нової деталі та відновлення;
- спроектовано механізоване пристосування для виконання однієї із операцій (020) технологічного процесу механічної обробки деталі типу «Вал блока ділильного»;
- проведені розрахунки та виконано планування удосконаленої дільниці механічної обробки розглянутої деталі;
- виконано економічне обґрунтування доцільності впровадження удосконаленого технологічного процесу та дільниці механічної обробки деталі типу «Вал блока ділильного»;
- розроблені заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на розробленій дільниці механічної обробки деталі типу «Вал блока ділильного».

Дякую за увагу!