

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту

Кафедра ТАМ

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему:

**«Удосконалення технологічного процесу механічної
обробки деталі типу “Корпус 011-8.01.03”»**

Виконав: ст. гр. 1ПМ-16м

Веклюк А.О.

Керівник: к.т.н., доцент

Пурдик В. П.

Мета і завдання роботи

Метою роботи є удосконалення технологічного процесу механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03» для зниження технологічної собівартості та підвищення продуктивності праці завдяки застосуванню передових технологій і нових методів обробки подібних заготовок.

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

- огляд технології виготовлення деталей типу «Корпус»;
- варіантний вибір та техніко-економічне обґрунтування методу виготовлення заготовки;
- розробка варіантів маршруту механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03» з використанням сучасних верстатів з ЧПК високої точності та вибір кращого з них за мінімумом приведених витрат;
- розмірно-точнісне моделювання удосконаленого технологічного процесу механічної обробки;
- визначення режимів різання та норм часу;
- оптимізація параметрів токарного різця засобами математичного планування експерименту;
- розрахунок кількості обладнання та працівників;
- проектування ділянки механічної обробки;
- розрахунок економічної доцільності впровадження удосконаленого технологічного процесу;
- розробка заходів з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення корпусних деталей.

Предмет дослідження – технологічний процес механічної обробки заготовки деталі типу «Корпус 011-8.01.03».

Наукова новизна, практичне значення одержаних результатів

Наукова новизна одержаних результатів:

- дістало подальший розвиток удосконалення технології механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03» з метою підвищення точності обробки, одержання позитивного економічного ефекту;
- за допомогою дробового факторного експерименту отримала подальший розвиток математична модель залежності стійкості токарного різця від таких параметрів, як передній кут, задній кут, допоміжний кут в плані, головний кут в плані та радіус при вершині різця, що дає можливість визначити оптимальну геометрію токарного різця, яка забезпечує максимальну його стійкість.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі типу «Корпус 011-8.01.03», а також проектуванні дільниці механічної обробки заданої деталі. При цьому запропоновані такі рішення:

- варіантним вибором встановлено, що найбільш доцільними способами виготовлення заготовки є штампування на кривошипних гарячештампувальних пресах (КГШП) та трубний прокат. Техніко-економічні розрахунки показали, що економічно доцільніше виготовляти заготовку із трубного прокату, оскільки вартість заготовки при цьому складає 76,3 грн., що менше у порівнянні з штампуванням – 100,3 грн.;
- розроблено удосконалений технологічний процес механічної обробки заготовки деталі типу «Корпус 011-8.01.03» з використанням високопродуктивних верстатів з ЧПК високої точності; техніко-економічний аналіз показав, що впровадження удосконаленого технологічного процесу в виробництво є економічно доцільним;
- для удосконаленого маршруту механічної обробки розроблено план дільниці; розроблена дільниця механічної обробки містить 4 верстати, кількість основних робітників, що її обслуговують – 5 чол., кількість допоміжних працівників – 4 чол.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати роботи доповідалися і обговорювалися на 2 науково-технічних конференціях:

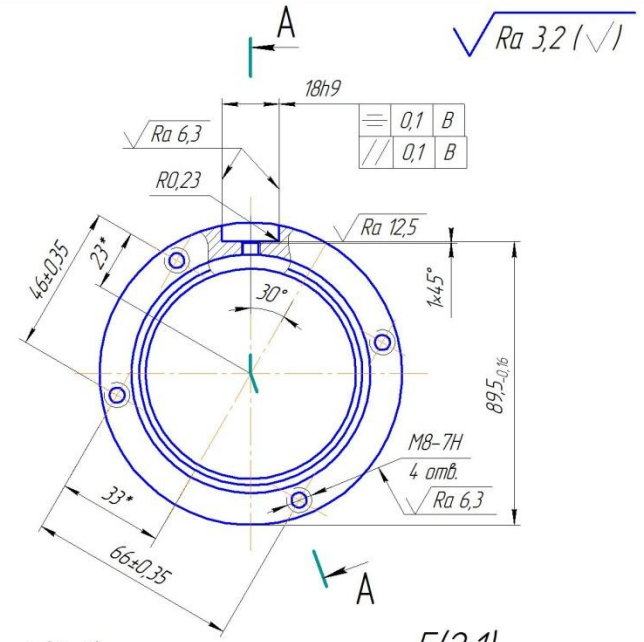
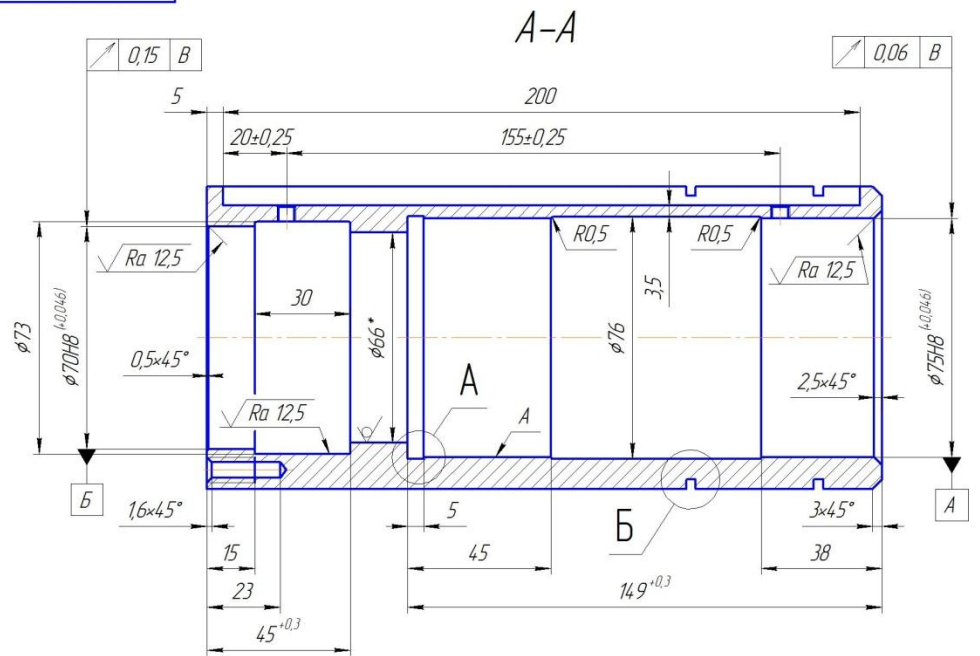
- XLV науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ (м. Вінниця, ВНТУ, 23-24 березня 2016 р.);
- XLVI науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ (м. Вінниця, ВНТУ, 22-24 березня 2017 р.)

Публікації. Оpubліковано дві тези доповідей:

- Репінський С. В. Електрогідравлічна система керування робочого об'єму регульованого аксіально-поршневого насоса [Електронний ресурс] / С. В. Репінський, В. І. Гуцалюк, А. О. Веклюк // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. – Електрон. текст. дані. – 2016. – Режим доступу : <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2016/paper/view/1368>.

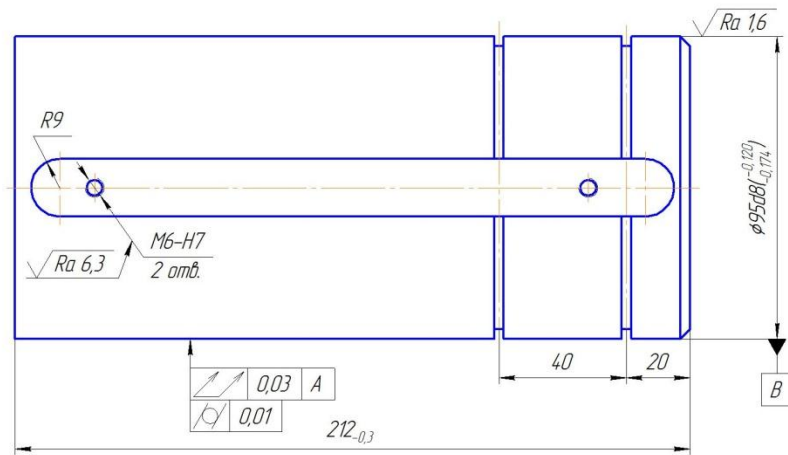
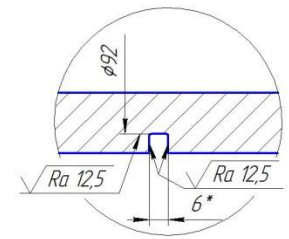
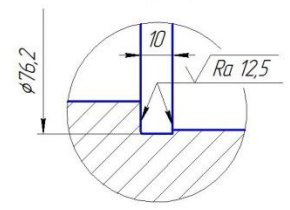
- Сивак І. О. Дослідження впливу геометрії токарного різця на його стійкість засобами математичного планування експерименту [Електронний ресурс] / І. О. Сивак, С. В. Репінський, А. О. Веклюк // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. – Електрон. текст. дані. – 2017. – Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2881>.

08-26.МКР.00100.001



A(2:1)

Б(2:1)



1. Невказанні граничні відхилення розмірів: отворів Н14, валів h14, інших ±IT14/2
2. Гострі кути змащувальних канавок заокруглити R=0,5 мм.
3. Зміщення поверхонь II від номінального розміщення не більше 0,1 мм.
4. *Розміри для довідок.

				08-26.МКР.00100.001		
				Корпус 011-8.01.03		
Мен. Лист	№ докум.	Підп.	Лист	Лист	Маса	Максимум
Розроб.	Веклюк А.О.				4,72	1:1
Проб.	Пурдик В.П.			Лист 1	Листов 1	
Тех.пр.				ВНТУ, ст. гр. ІПМ-16м		
Н.контр.	Собуляк В.В.			Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Утв.	Козлов Л.Г.			Формат А2		

Лист перен.

Стор. №

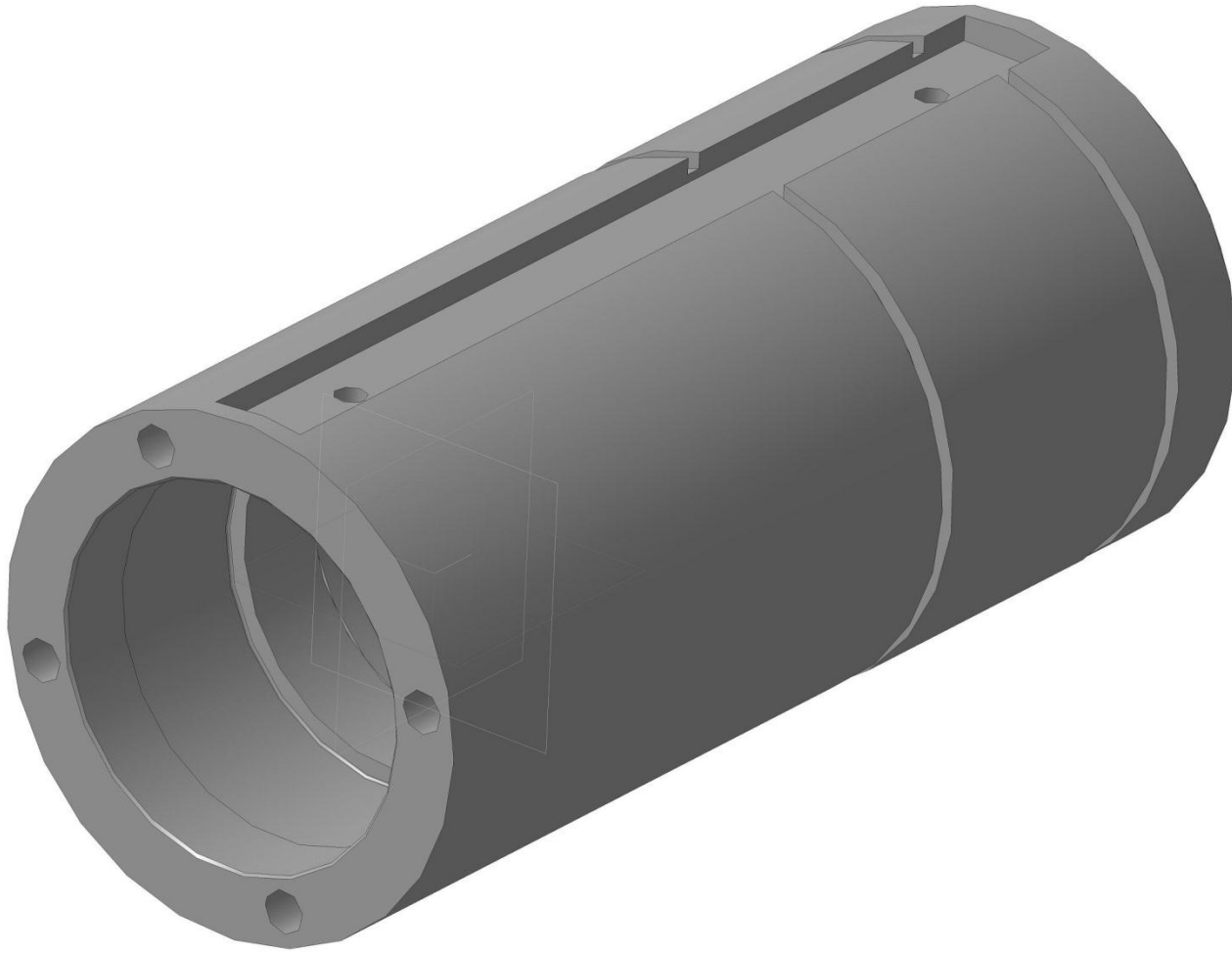
Лист у дано

Всього лист. №

Лист у дано

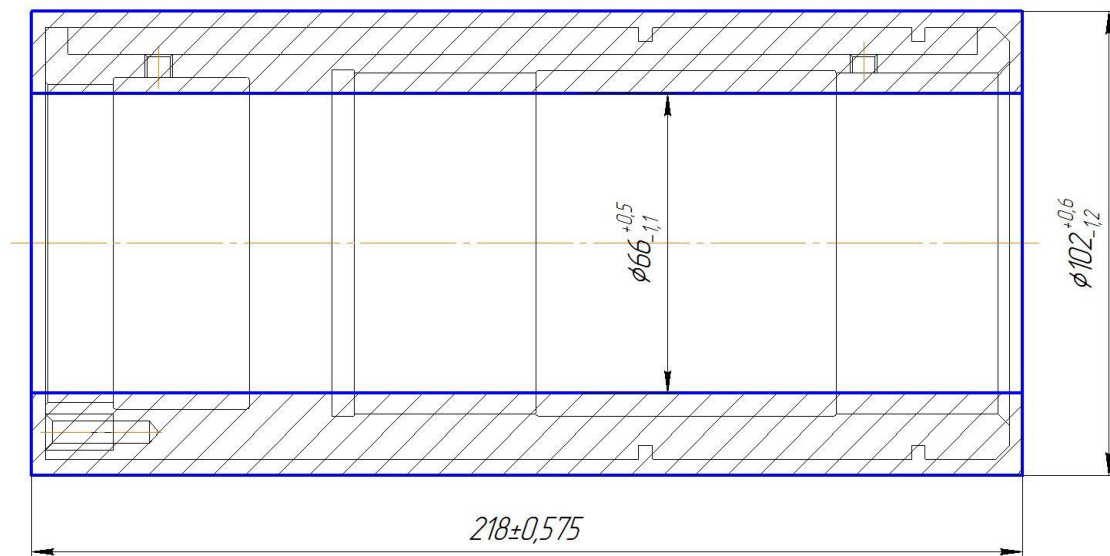
Лист. №

3D-модель деталі "Корпус 011-8.01.03"

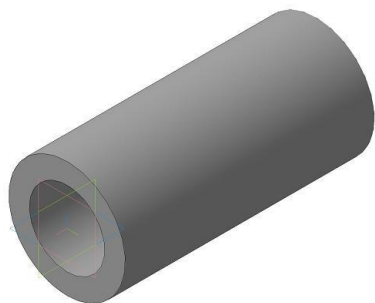


08-26.МКР.001.00.002

√ Ra 20 (√)



3D-модель заготовки "Корпус 011-8.0103"



1. Допустима кривизна заготовки 0,6 мкм/мм.

				08-26.МКР.001.00.002				
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	Корпус (заготовка)	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Векляк А.О.						7,96	1:1
Проб.	Пурдик В.П.					Лист 1	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.	Савиляк В.В.				Труба 102×18 ГОСТ 8732-78			
Утв.	Козлов Л.Г.				В Ст.45 ГОСТ 8731-74			
						ВНТУ		
						ст. зр. 1ПМ-16м		
						Формат А3		
						Копировал		

Перв. примен.

Справ. №

Падп. и дата

Падп. и дата

Взам. инв. №

Падп. и дата

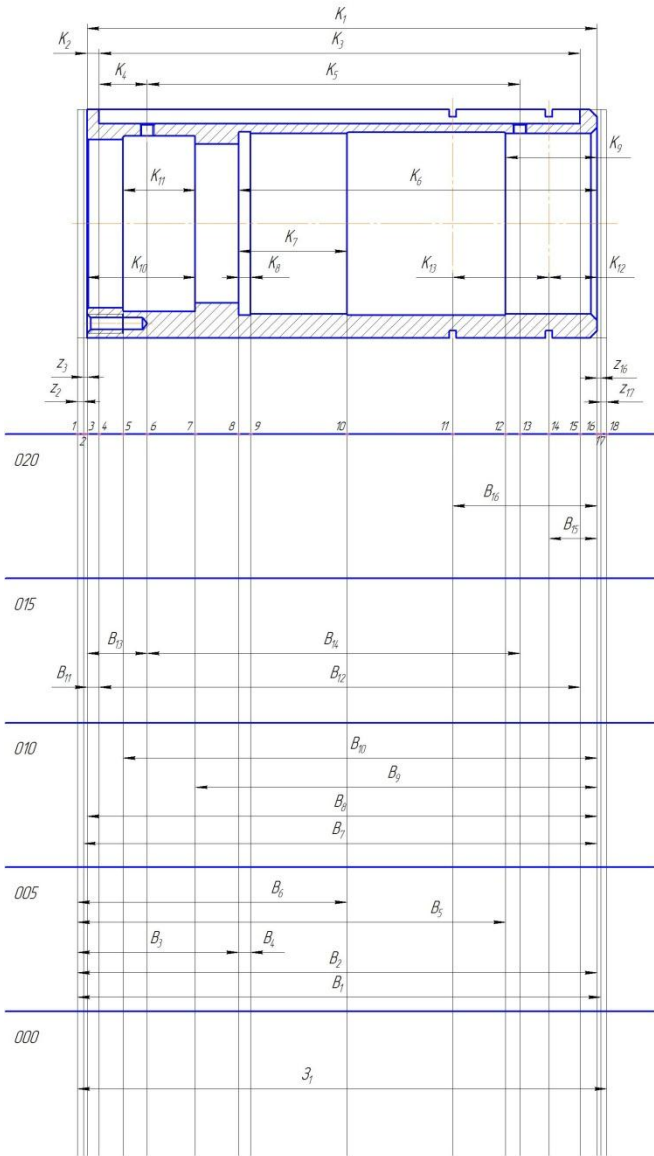
Инв. № подл.

Маршрут механічної обробки

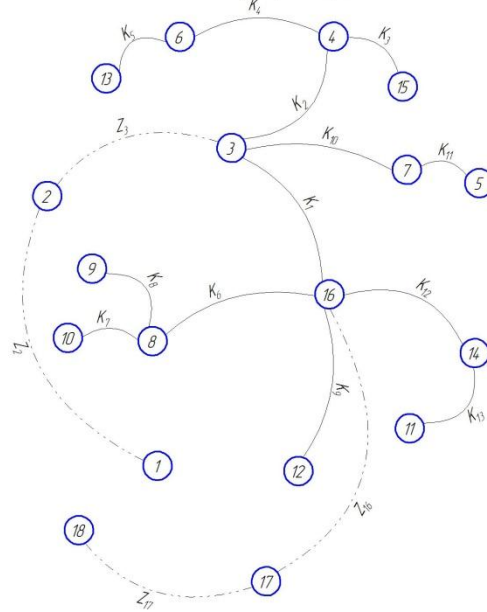
№ операції	Назва операції, зміст переходів	Ескіз обробки, схема установки	Обладнання
005	<p>Токарно-револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> Встановити і закрити заготовку Точити торць 1 попередньо випірничичи розмір 25,5±0,175 мм фаску 3 однократно в розмір згідно ескиза Точити торць 1 остаточно в розмір згідно ескиза Розточити поверхню 4 попередньо в розмір #71,746H12^{+0,013} мм підготувати торць 5 однократно, починити фаску в 8 розміри згідно ескиза Розточити канавку 6 однократно в розміри згідно ескиза Розточити поверхню 7 однократно в розміри згідно ескиза Розточити поверхню 4 попередньо в розмір #73,772H9^{+0,014} мм Розточити поверхню 4 остаточно в розмір згідно ескиза Зняти заготовку 	<p>Неказані граничні відхилення розмірів отворів H14, валив h14, інших ±IT14/2</p>	<p>Токарно-револьверний верстат з ЧПК високої точності 160HT</p>
010	<p>Токарно-револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> Встановити і закрити заготовку Точити торць 1 попередньо в розмір 212,5 мм Точити торць 1 остаточно в розмір згідно ескиза Точити поверхню 4 попередньо в розмір #67,746H12^{+0,013} мм фаску 2 однократно в розмір згідно ескиза Точити поверхню 5 однократно в розміри згідно ескиза Шліфувати 4 отвір 3 в розмір #6^{+0,001}; L=8±0,18 Шліфувати 4 отвір 3 в розмір #7 Нарізати різь в отвір 3 в розміри згідно ескиза Розточити поверхню 4 попередньо в розмір #69,372H9^{+0,014} мм Розточити поверхню 4 остаточно в розмір згідно ескиза Зняти заготовку 	<p>Неказані граничні відхилення розмірів отворів H14, валив h14, інших ±IT14/2</p>	<p>Токарно-револьверний верстат з ЧПК високої точності 160HT</p>
015	<p>Вертикально-фрезерна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> Встановити і закрити заготовку Фрезерувати паз 1 однократно в розміри згідно ескиза Шліфувати 2 отвір 2 в розмір #4^{+0,001} мм Шліфувати 2 отвір 2 в розмір #5 мм Нарізати різь в 2 отвір 2 в розміри згідно ескиза Зняти заготовку 	<p>Неказані граничні відхилення розмірів отворів H14, валив h14, інших ±IT14/2</p>	<p>Вертикально-фрезерний верстат з ЧПК ЛТ260МФ3</p>
020	<p>Токарна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> Встановити і закрити заготовку Точити поверхню 1 попередньо в розмір #95,804±0,021^{+0,015} мм Точити поверхню 1 попередньо в розмір #95,133H9^{+0,017} мм Точити послідовно дві канавки 2 однократно в розміри згідно ескиза Точити поверхню 1 остаточно в розмір згідно ескиза Зняти деталь 	<p>Неказані граничні відхилення розмірів отворів H14, валив h14, інших ±IT14/2</p>	<p>Токарний верстат з ЧПК МК6801Ф3</p>

Розмірний аналіз технологічного процесу

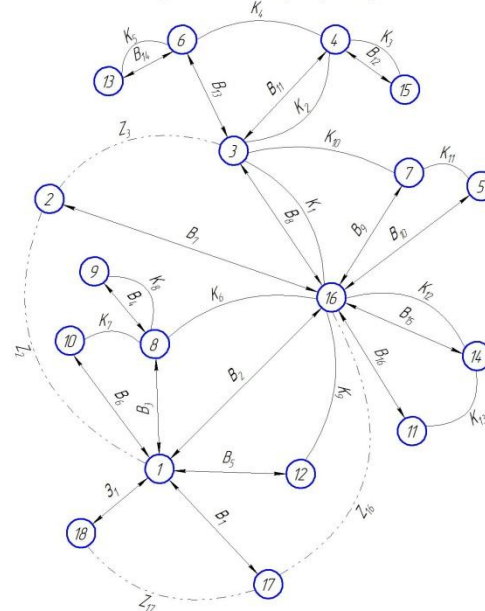
Розмірна схема технологічного процесу



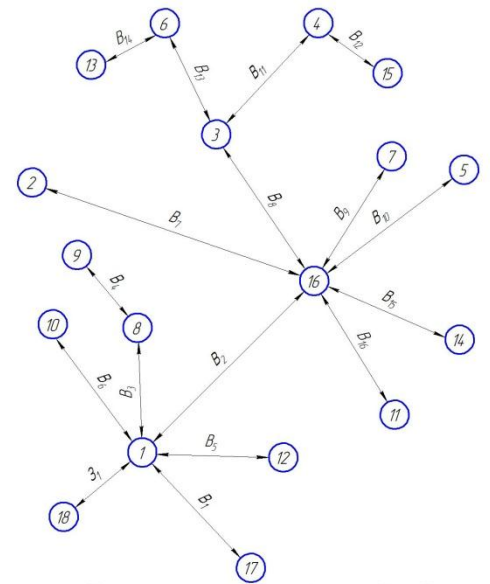
Вихідний граф-дерево



Суміщений граф-дерево



Похідний граф-дерево



Припуски на механічну обробку, мм

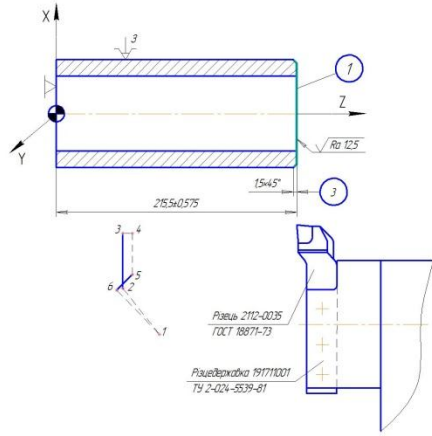
	Z_2	Z_3	Z_{16}	Z_{17}
Мінімальні	2,5	0,5	0,5	2,5
Максимальні	2,79	0,96	1,65	3,65

Таблиця рівнянь технологічних розмірних ланцюгів

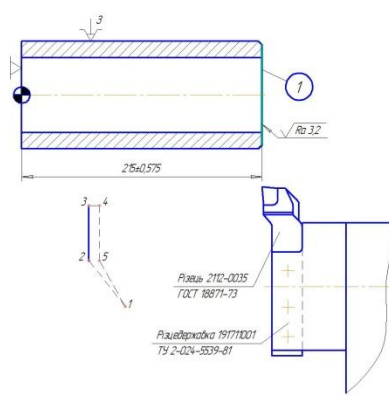
№ рівняння	Розрахункове рівняння	Вихідне рівняння	Шуканий розмір
1	$-K_5 + B_1 = 0$	$K_5 = B_1$	B_1
2	$-K_4 + B_1 = 0$	$K_4 = B_1$	B_1
3	$-K_7 + B_1 = 0$	$K_7 = B_1$	B_1
4	$-K_1 + B_1 = 0$	$K_1 = B_1$	B_1
5	$-K_6 + B_1 = 0$	$K_6 = B_1$	B_1
6	$-K_{10} + B_1 = 0$	$K_{10} = B_1$	B_1
7	$-K_1 - B_{11} + B_{11} = 0$	$K_1 = B_{11} - B_{11}$	B_{11}
8	$-K_{11} + B_{11} - B_{11} = 0$	$K_{11} = B_{11} - B_{11}$	B_{11}
9	$-Z_1 + B_7 - B_7 = 0$	$Z_1 = B_7 - B_7$	B_7
10	$-Z_2 + B_3 - B_3 = 0$	$Z_2 = B_3 - B_3$	B_3
11	$-Z_{16} - B_2 + B_2 = 0$	$Z_{16} = B_2 - B_2$	B_2
12	$-Z_{17} - B_1 + B_1 = 0$	$Z_{17} = B_1 - B_1$	B_1
13	$-K_6 - B_1 + B_1 = 0$	$K_6 = B_1 - B_1$	B_1
14	$-K_7 - B_1 + B_1 = 0$	$K_7 = B_1 - B_1$	B_1
15	$-K_5 - B_1 + B_1 = 0$	$K_5 = B_1 - B_1$	B_1
16	$-K_{10} + B_{10} - B_{10} = 0$	$K_{10} = B_{10} - B_{10}$	B_{10}
17	$-K_{11} + B_{11} - B_{11} = 0$	$K_{11} = B_{11} - B_{11}$	B_{11}

001001004MKP28

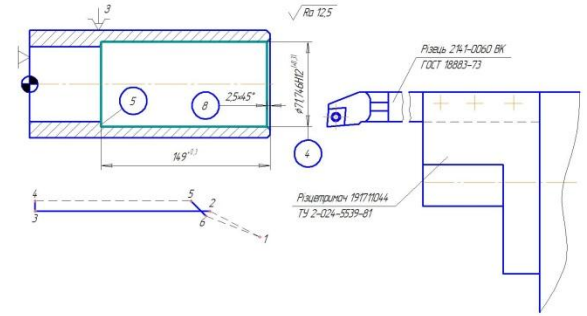
Перехід 2



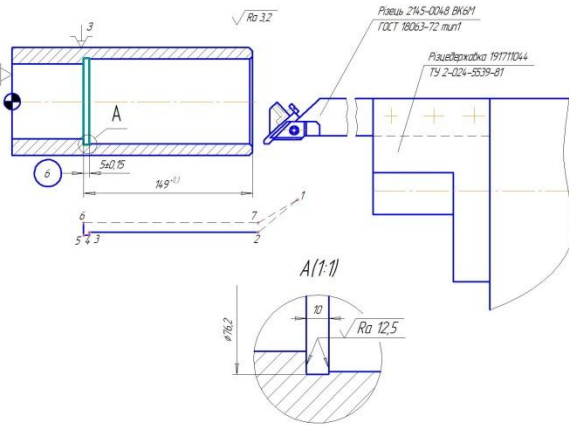
Перехід 3



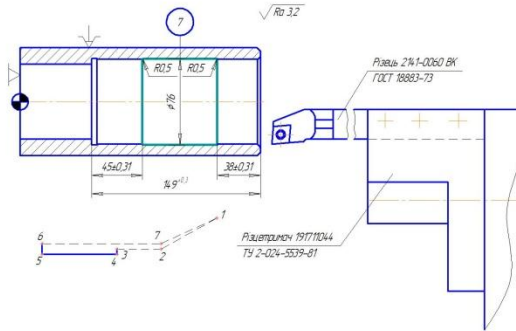
Перехід 4



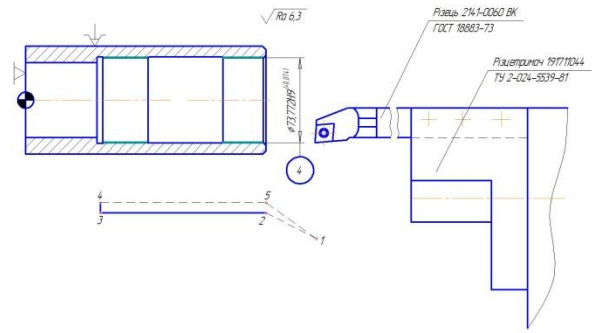
Перехід 5



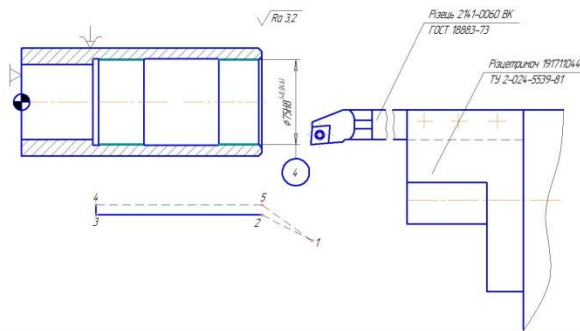
Перехід 6



Перехід 7



Перехід 8



№ операції	Назва операції	Точність	160HT	V, м/хв	f, мм	n, об/хв	S, мм/об
9	Зняти деталь						
8	Розточити поверхню 4 остаточно	327,8	0,6	1200	0,1		
7	Розточити поверхню 4 попередньо	325,4	0,9	800	0,8		
6	Розточити поверхню 7 однократно	257,6	1,2	500	0,4		
5	Розточити канавку 6 однократно	4,335	1,3	500	0,4		
	точити фаску 8 однократно	3,27,8	4,0	500	0,4		
	параллель прямих 5 однократно	3,27,8	3,25	500	0,4		
4	Розточити поверхню 4 попередньо	3,27,8	3,0	500	0,4		
3	Параллель прямих 7 остаточно	257,6	0,5	800	0,8		
	точити фаску 3 однократно	2,27,6	1,5	500	0,4		
2	Параллель прямих 1 попередньо	2,27,6	2,5	500	0,4		
1	Встановити і закріпити заготовку						

08-26.МКР.001.00.4.00

Карта налагоджень
Лист 1 з 2
ВНТУ
ст. гр. ПМ-16м
Фарма А1

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

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ТОКАРНОГО РІЗЦЯ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Метою дослідження є встановлення впливу переднього кута γ , заднього кута α , головного кута в плані φ , допоміжного кута в плані φ_1 , радіуса при вершині r на стійкість T токарного різця і визначити значення цих геометричних параметрів, які забезпечують максимальну стійкість різця при чорновому точінні заготовки зі сталі 45 ГОСТ 1050-88 на заданих режимах.

Таблиця 1 – Рівні та інтервали варіювання факторів

Фактори, град.	Кодове позначення	Інтервали варіювання	Рівні факторів		
			Верхній +1	Основний 0	Нижній -1
γ – передній кут	x_1	2	-3	-5	-7
α – задній кут	x_2	2	14	12	10
φ_1 – допоміжний кут в плані	x_3	4	20	16	12
φ – головний кут в плані	x_4	10	45	35	25
r – радіус при вершині	x_5	0,5	1,5	1,0	0,5

Математична модель повнофакторного експерименту

$$\begin{aligned}
 y = & b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{14}x_1x_4 + b_{15}x_1x_5 + \\
 & + b_{23}x_2x_3 + b_{24}x_2x_4 + b_{25}x_2x_5 + b_{34}x_3x_4 + b_{35}x_3x_5 + b_{45}x_4x_5 + b_{123}x_1x_2x_3 + \\
 & + b_{124}x_1x_2x_4 + b_{125}x_1x_2x_5 + b_{234}x_2x_3x_4 + b_{235}x_2x_3x_5 + b_{345}x_3x_4x_5 + b_{1234}x_1x_2x_3x_4 + \\
 & + b_{2345}x_2x_3x_4x_5 + b_{1235}x_1x_2x_3x_5 + b_{12345}x_1x_2x_3x_4x_5.
 \end{aligned} \tag{1}$$

Математична модель дробового факторного експерименту

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5. \tag{2}$$

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ТОКАРНОГО РІЗЦЯ
ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ (продовження)**

Таблиця 2 – Матриця планування і результати дослідження

Номер досліду	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	y , хв.
1	+1	–	–	–	+	–	34,7
2	+1	+	–	–	–	+	29,8
3	+1	–	+	–	–	+	42,5
4	+1	+	+	–	+	–	39,2
5	+1	–	–	+	+	+	35,5
6	+1	+	–	+	–	–	16,7
7	+1	–	+	+	–	–	31,0
8	+1	+	+	+	+	+	39,6

Визначені коефіцієнти математичної моделі (2): $b_0 = 33,625$; $b_1 = -2,3$; $b_2 = 4,45$; $b_3 = -2,925$; $b_4 = 3,625$; $b_5 = 3,325$.

Рівняння регресії з кодованими змінними:

$$y = 33,625 - 2,3x_1 + 4,45x_2 - 2,925x_3 + 3,625x_4 + 3,325x_5. \quad (3)$$

Таблиця 3 – Допоміжна таблиця для розрахунку дисперсії адекватності $S_{\text{пр}}^2$

Номер досліду	y_j	\hat{y}_j	$y_j - \hat{y}_j$	$(y_j - \hat{y}_j)^2$
1	34,7	34,8	-0,1	0,01
2	29,8	29,4	0,4	0,16
3	42,5	42,9	-0,4	0,16
4	39,2	39,1	0,1	0,01
5	35,5	35,4	0,1	0,01
6	16,7	17,1	-0,4	0,16
7	31,0	30,6	0,4	0,16
8	39,6	39,7	-0,1	0,01

Табличне значення критерію $F_{\text{табл}} = 9,55$ [1].

Так як $F_{\text{роз}} < F_{\text{табл}}$, то модель, представлена рівнянням (3), **адекватна**.

Оптимізація параметрів досліджуваного об'єкту

Таблиця 4 – Розрахунок крутого «підйому»

Найменування	γ	α	φ_1	φ	r	T , хв.
Основний рівень	-5	12	16	35	1,0	-
Коефіцієнт b_i	-2,3	4,45	-2,925	3,625	3,225	-
Інтервал варіювання ε_i	2	2	4	10	0,5	-
$b_i \cdot \varepsilon_i$	-4,6	8,9	-11,7	36,25	1,6125	-
Крок руху по градієнту	-0,86	1,66	-2,18	6,74	0,3	-
Округлений крок	-1	2	-2	7	0,3	-
Дослід 9 (розрахунковий)	-6	14	14	42	1,3	77,6
Дослід 10 (реалізований)	-7	16	12	49	1,6	75
Дослід 11 (реалізований)	-8	18	10	56	1,9	82
Дослід 12 (реалізований)	-9	20	8	63	2,2	80,3

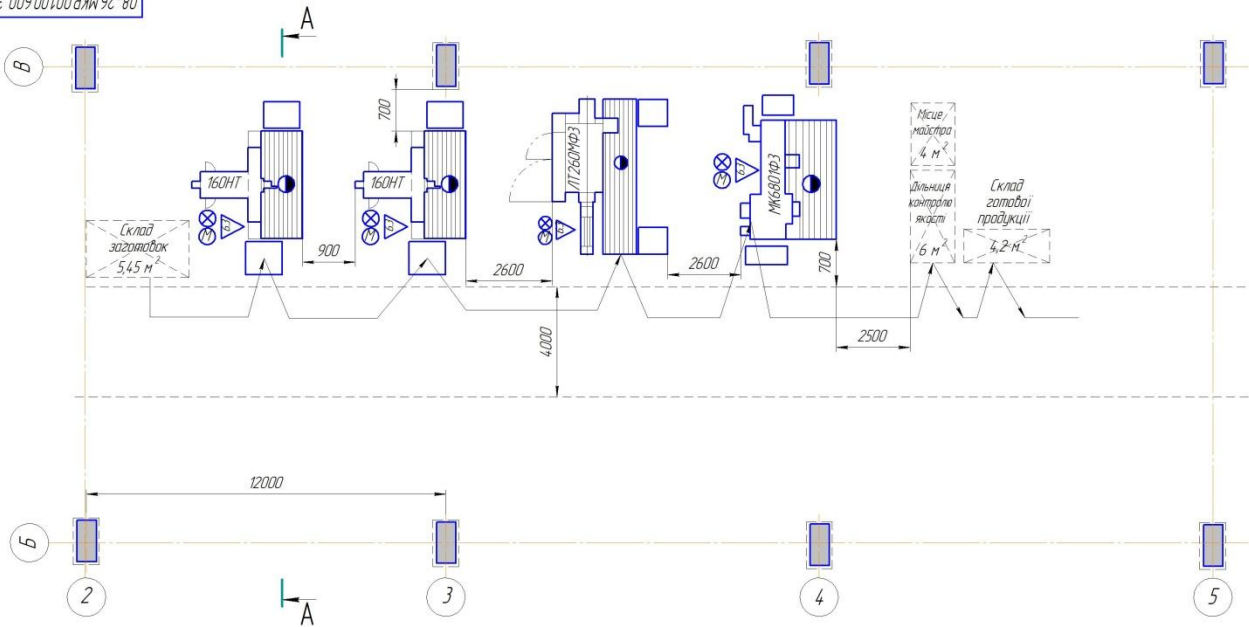
Висновки.

1. Проведено дробовий факторний експеримент і побудовано математичну модель залежності стійкості токарного різця T від таких параметрів, як передній кут γ , задній кут α , допоміжний кут в плані φ_1 , головний кут в плані φ та радіус при вершині r різця.
2. Отримана математична модель підтверджує значимість впливу вибраних факторів $\gamma (x_1)$, $\alpha (x_2)$, $\varphi_1 (x_3)$, $\varphi (x_4)$ і $r (x_5)$.
3. Виявлено, що зі збільшенням величини заднього кута α , головного кута в плані φ та радіуса при вершині r стійкість різця збільшується, оскільки коефіцієнти b_2 , b_4 і b_5 вийшли додатними. При цьому більший вплив в діапазоні вибраних рівнів варіювання факторів має задній кут α ($b_2 > b_4 > b_5$). При збільшенні величини переднього кута γ і допоміжного кута в плані φ_1 стійкість різця зменшується (коефіцієнти b_1 і b_3 – від'ємні), але вплив цих факторів менш значний, ніж вплив заднього кута α , головного кута в плані φ та радіуса при вершині r , оскільки $b_1 < b_3 < b_5 < b_4 < b_2$.
4. Адекватність визначеної залежності для розглядуваного діапазону рівнів факторів підтверджена за критерієм Фішера.
5. Визначено оптимальну геометрію токарного різця $\gamma = -8^\circ$; $\alpha = 18^\circ$; $\varphi_1 = 10^\circ$; $\varphi = 56^\circ$; $r = 1,9$ мм, яка забезпечує максимальну стійкість різця $T = 82$ хв.

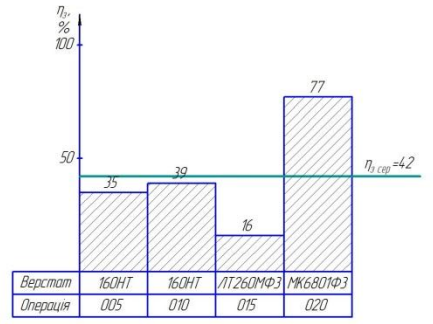
Література:

1. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 280 с.
2. Спиридонов А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А. А. Спиридонов. – М. : Машиностроение, 1981. – 184 с.
3. Сивак І. О. Дослідження впливу геометрії токарного різця на його стійкість засобами математичного планування експерименту [Електронний ресурс] / І. О. Сивак, С. В. Репінський, А. О. Веклюк // 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/2881>.

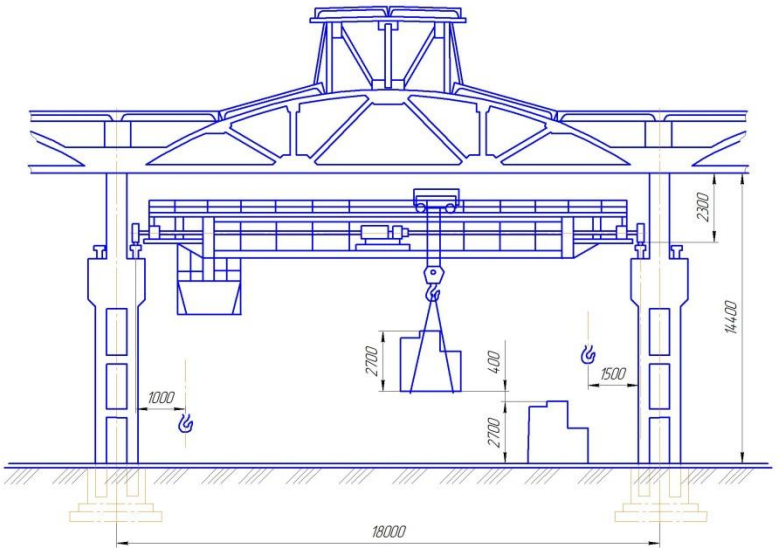
08-26.МКР.001.00.600.ЗВ



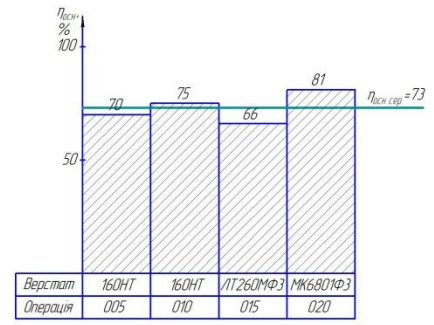
Графік завантаження обладнання



A-A



Графік Використання обладнання за основним часом



Технічна характеристика дільниці

- Площа дільниці, м²
 - загальна - 110
 - виробнича - 129,6
 - допоміжна - 19,6
- Кількість працюючих, чел.
 - радітників основних - 5
 - допоміжних - 1
 - ІТР - 1
 - службовців - 1
 - МОП - 1
- Верстатів, шт. - 4

				08-26.МКР.001.00.600.ЗВ			
Масштаб	1:100	Лист	1	Маса	175	Масштаб	1:100
Розроб	Векляк А.Г.	Лист	1	Листів	1	Листів	1
Ввод	Пурдик В.П.	Лист	1	Листів	1	Листів	1
Корект		Лист	1	Листів	1	Листів	1
Висновок		Лист	1	Листів	1	Листів	1
Контр.		Лист	1	Листів	1	Листів	1

План дільниці механічної обробки

Лист 1 з 1

ВНТУ

ст.гр. ПМ-16м

Фармак АТ

<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 виготовлення заготовки</i>	
<i>Штамповка на КГШП</i>	<i>Прокат</i>
<i>Собівартість заготовки</i>	
<i>100,3 грн.</i>	<i>76,3 грн.</i>
<i>Коефіцієнт точності маси заготовки</i>	
<i>0,52</i>	<i>0,593</i>
<i>Кількість операцій</i>	
<i>8 операцій</i>	<i>4 операції</i>
<i>Кількість верстатів</i>	
<i>8 верстатів</i>	<i>4 верстати</i>
<i>Кількість працюючих</i>	
<i>15 основних робітників</i>	<i>5 основних робітників</i>
<i>Виробнича площа ділянки, м²</i>	
<i>230</i>	<i>110</i>
<i>Виробнича собівартість одиниці продукції</i>	
<i>173,51 грн.</i>	<i>120,49 грн.</i>
<i>Капітальні вкладення</i>	
<i>-</i>	<i>14 71775 грн.</i>
<i>Економічний ефект</i>	
<i>-</i>	<i>591088,41 грн.</i>
<i>Термін окупності</i>	
<i>-</i>	<i>2,49 року</i>

В МКР виконано удосконалення технологічного процесу механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03» для зниження технологічної собівартості та підвищення продуктивності праці завдяки застосуванню передових технологій і нових методів обробки подібних заготовок.

При цьому проведено огляд технології виготовлення деталей типу «Корпус»; проаналізовано базовий технологічний процес; проведено попередні економічні розрахунки по доцільності запропонованих рішень; розроблено технічне завдання на МКР.

Враховуючи недоліки базового маршруту, розроблено варіанти удосконаленого маршруту механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03» з використанням сучасних верстатів з ЧПК високої точності та вибрано кращий з них за мінімумом приведених витрат; проведено розмірно-точнісне моделювання удосконаленого технологічного процесу механічної обробки; визначено режими різання та норми часу

Проведено дробовий факторний експеримент і побудовано математичну модель залежності стійкості токарного різця від таких параметрів, як передній кут, задній кут, допоміжний кут в плані, головний кут в плані та радіус при вершині різця. Визначено оптимальну геометрію токарного різця, яка забезпечує максимальну його стійкість.

Для визначення необхідної кількості верстатів для виконання механічної обробки та забезпечення їх нормального завантаження підібрані аналогічні (за технологією обробки) деталі та розраховано приведену програму. Встановлено кількість працюючих, які забезпечать роботу верстатів на ділянці механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03».

В економічній частині розраховано економічну доцільність впровадження удосконаленого технологічного процесу, розраховано прибуток за рік виробника та термін окупності капітальних вкладень.

Розроблено заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на ділянці механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03».

У графічній частині представлено креслення деталі, заготовки, графічне зображення удосконаленого маршруту механічної обробки деталі типу «Корпус 011-8.01.03», схеми з таблицями, що пояснюють розмірний аналіз технологічного процесу, карта налагоджень на операцію, результати оптимізації параметрів токарного різця засобами математичного планування експерименту, план ділянки та техніко-економічні показники.

Дякую за увагу!!!