

Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра технології підвищення зносостійкості

# ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛА ТЯГОВОГО РЕДУКТОРА

Магістерська кваліфікаційна робота  
Спеціальність 8.05050403  
«Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»

ст. гр. 13В-16м      М. М. Забаштанська  
Керівник: д.т.н., проф. каф. ТПЗ Савуляк В.І.

Вінниця ВНТУ 2018

**Мета роботи** – підвищення якості відновлення робочих поверхонь валів.

**Основні задачі роботи:**

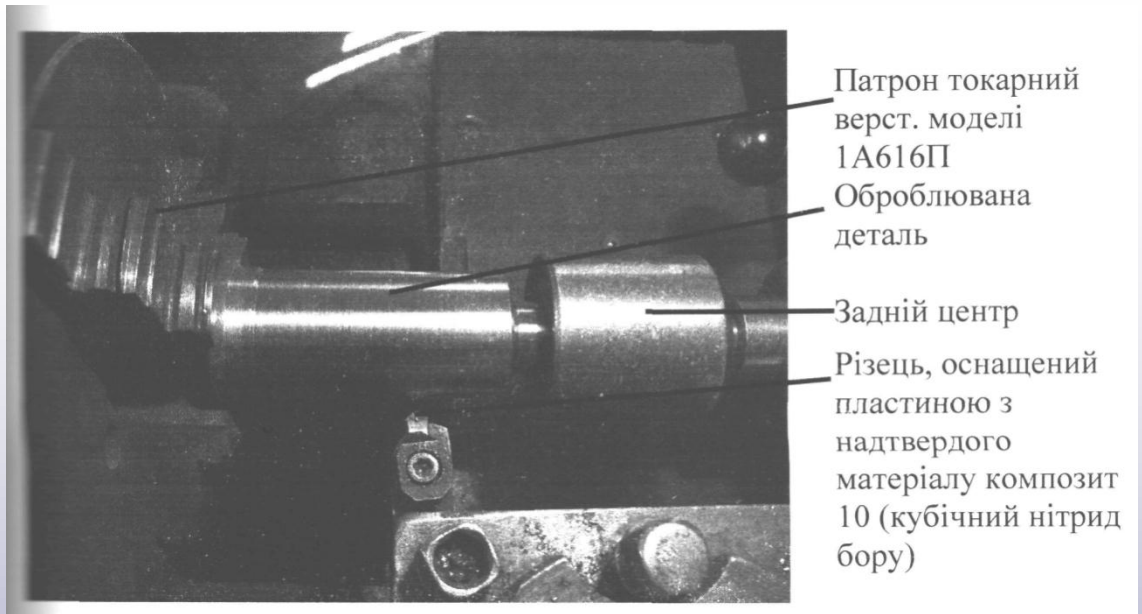
- Аналіз методів підвищення якості відновлення.
- Виконати аналіз сучасних методів відновлення валів.
- Запропонувати і обґрунтувати підхід щодо удосконалення процесу відновлення.
- Розробити технологічний процес відновлення вала тягового редуктора.
- Розробити устаткування з числовим програмним керуванням.

**Об'єкт дослідження** – технологічні процеси відновлення зношених робочих поверхонь валів.

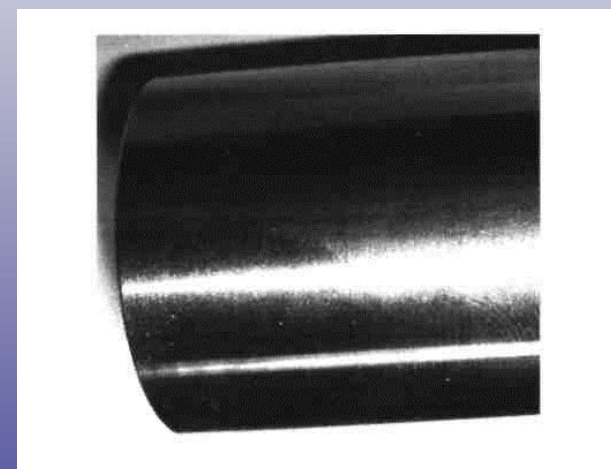
**Предмет дослідження** – якість відновлення валів.

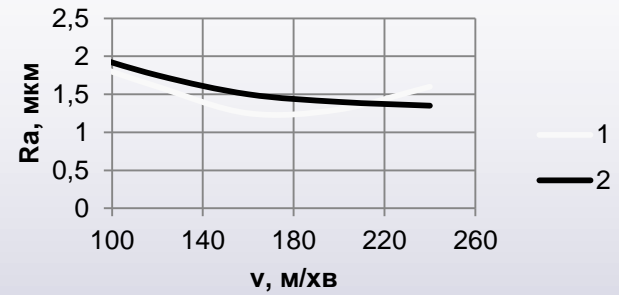
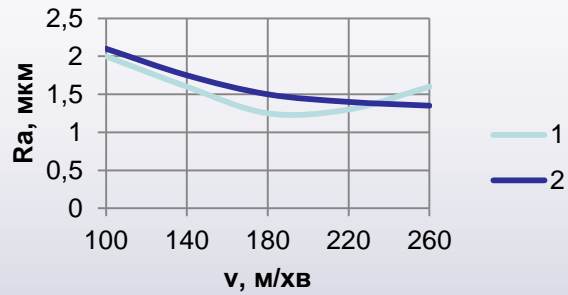
## **Наукова новизна отриманих результатів:**

- 1. Запропоновано та доведено ефективність відновлення зношених поверхонь валів шляхом застосування комплексної хіміко-термічної обробки в солях d – перехідних металів з наступною механічною обробкою надтвердими різцями.*
- 2. Встановлена пріоритетність факторів впливу технології відновлення на якість валів.*
- 3. За побудованою діаграмою Ісікави встановленна пріоритетність факторів впливу на якість нанесеного покриття.*

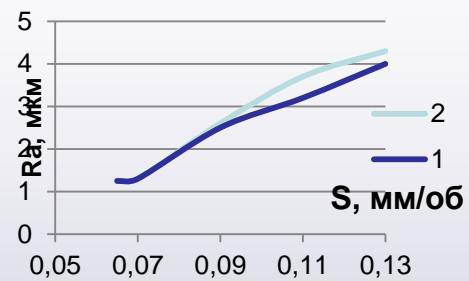
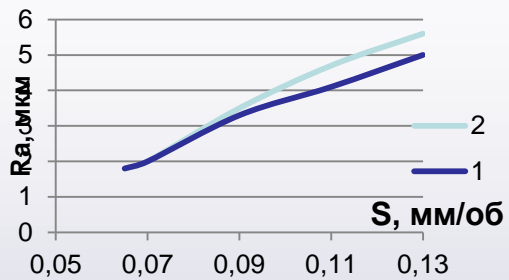


*Поверхня зразка зі сталі 40 виготовленої комплексним методом хімічної обробки і дифузійного хромування після механічної обробки - точіння,*



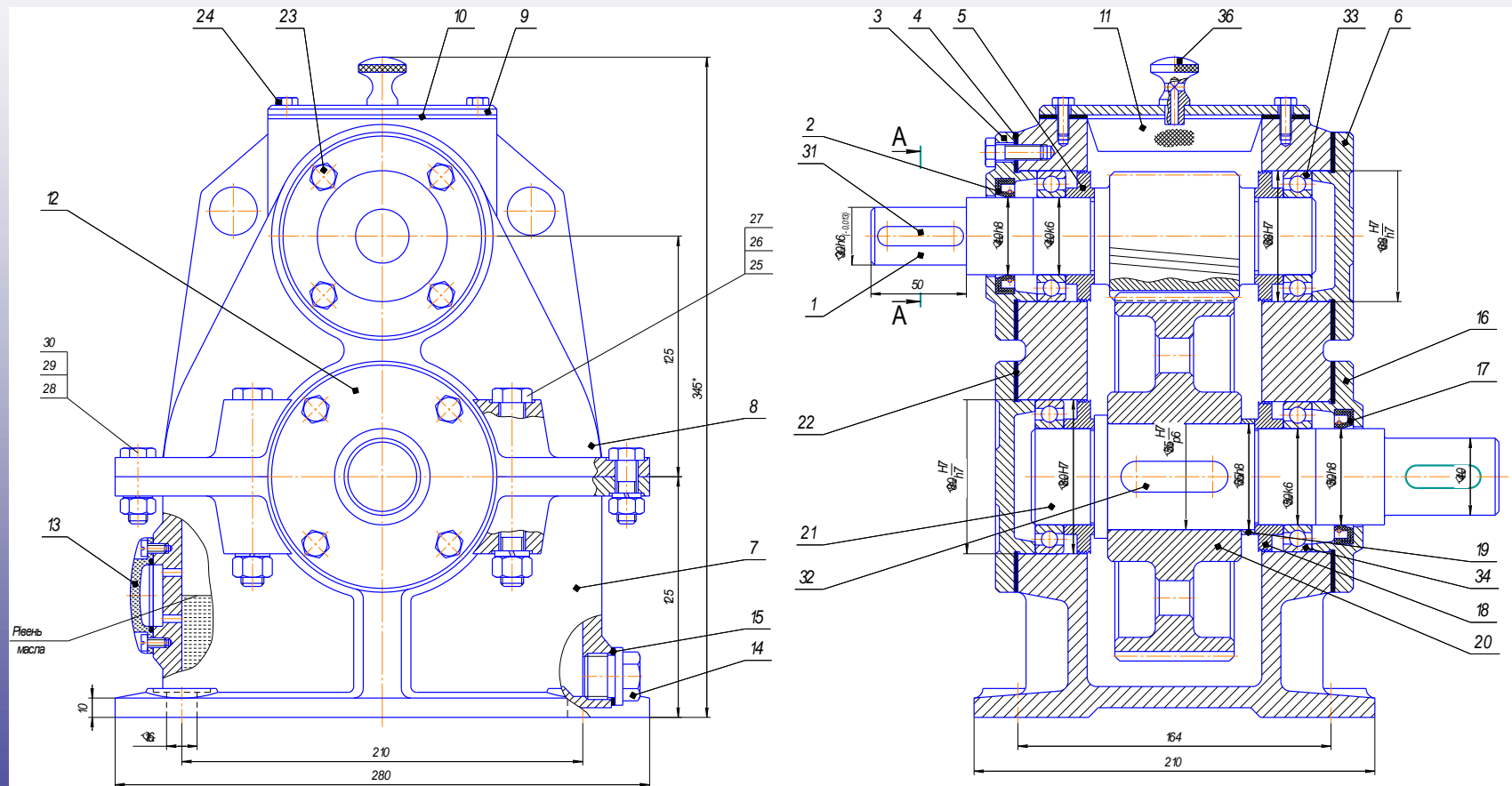


Вплив швидкості різання на шорсткість обробленої поверхні інструментом, оснащеним композитом 10 (кубічний нітрид бору) на деталях зі сталі 40

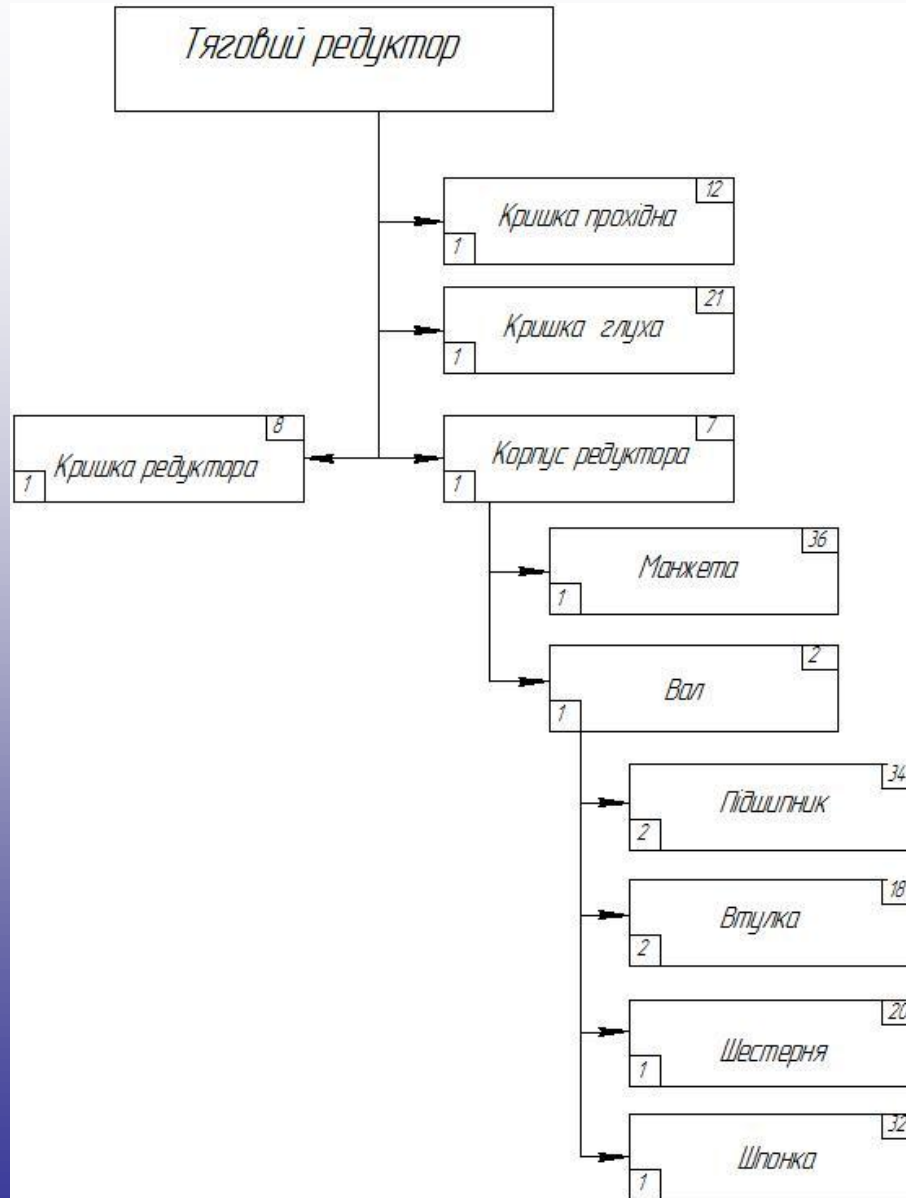


Вплив поздовжньої подачі на шорсткість оброблених поверхонь деталей

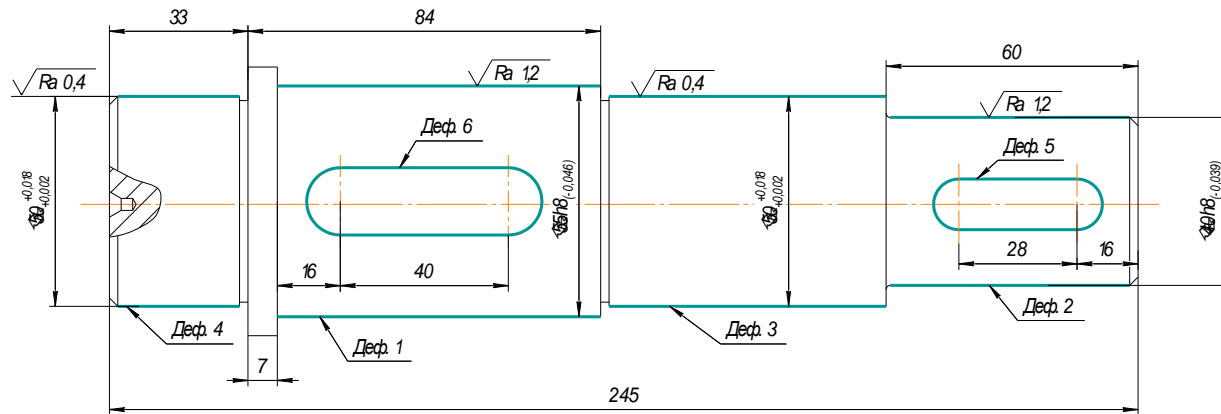
# Тяговый редуктор



# Схема розбирання тягового редуктора

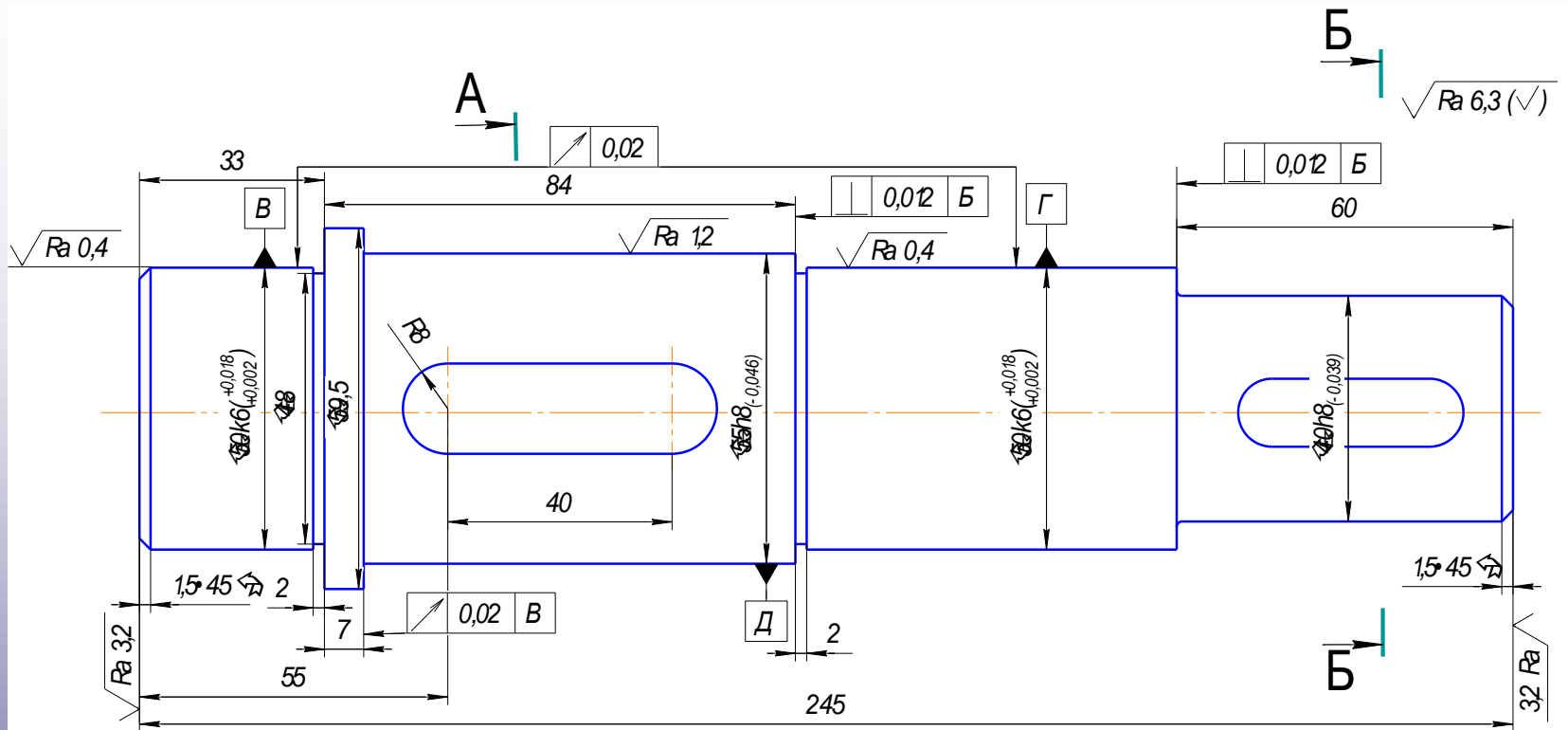




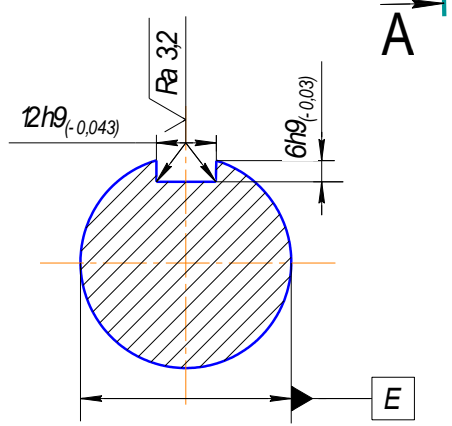


№ дефекту	Найменування дефекту	Коефіцієнт повторюваності дефекту від загальної к-сті деталей, що надходять на дефектацію	Коефіцієнт повторюваності дефекту від загальної кількості ремонтно-придатних деталей	Основний спосіб усунення дефекту	Допустимий спосіб усунення дефекту
1	Спрацювання посадочних поверхонь під колесо	0,3	0,27	Наплавлення в середовищі $CO_2$	Вібродугове наплавлення
2	Спрацювання посадочної поверхні під зірочку	0,5	0,46	Наплавлення в середовищі $CO_2$	Вібродугове наплавлення
3	Спрацювання опорної шийки під підшипник	0,95	0,9	Наплавлення в середовищі $CO_2$	Вібродугове наплавлення
4	Спрацювання поверхонь шпонкового пазу	0,45	0,4	Заплавити паз, нарізати в новому місці	Фрезерувати під ремонтний розмір
5	Спрацювання поверхонь шпонкового пазу	0,35	0,3	Заплавити паз, нарізати в новому місці	Фрезерувати під ремонтний розмір

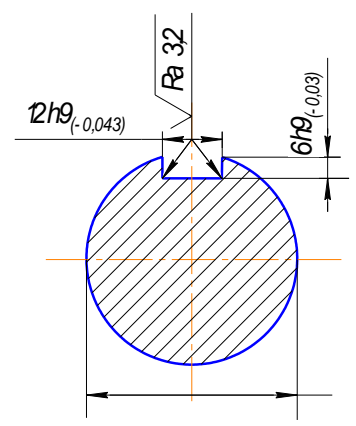
Вал не приймається на відновлення в разі наявності сколів та тріщин

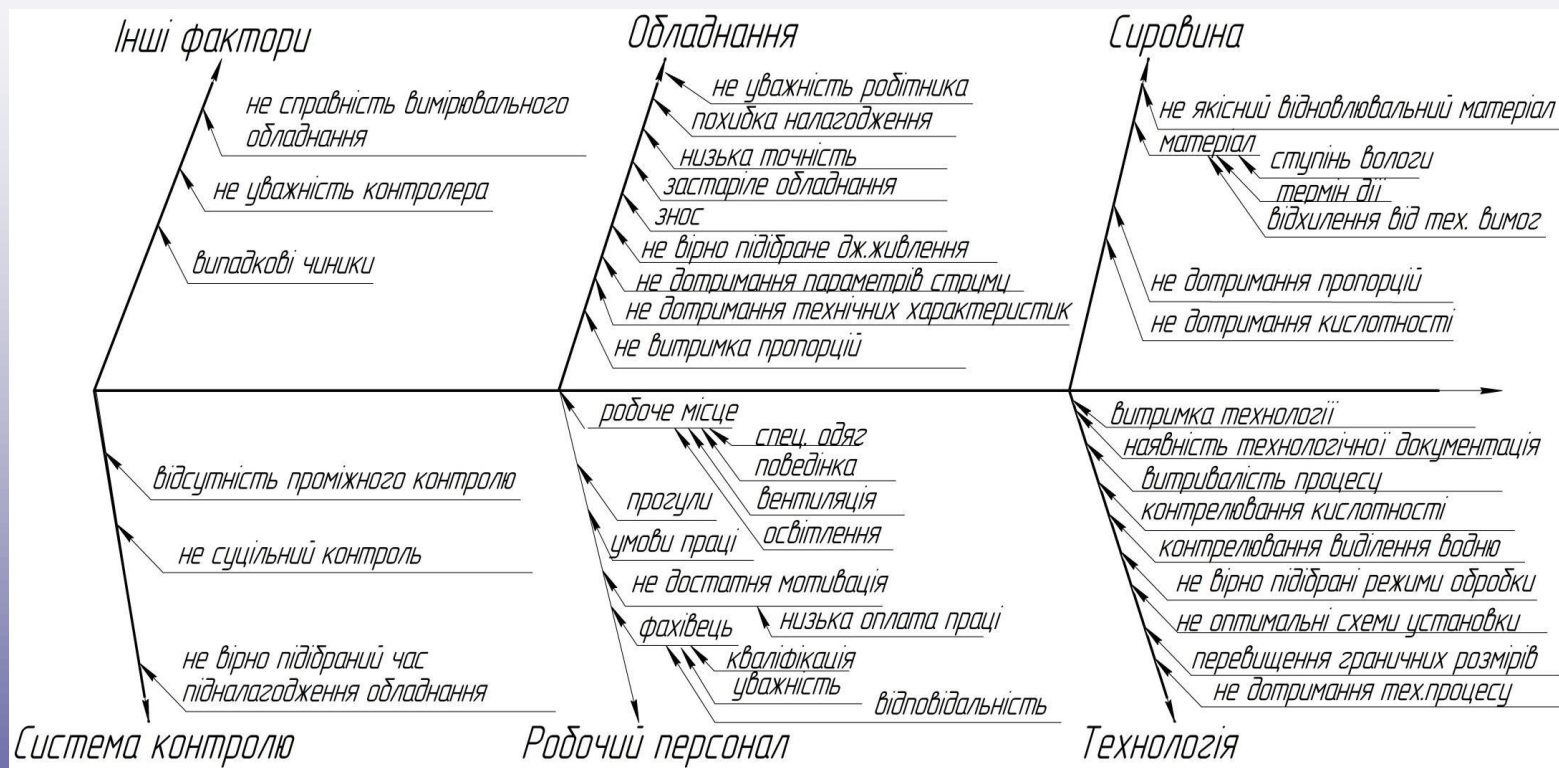


A-A



B-B





Причинно - наслідкова діаграма. В результаті розробленої діаграми Ісікави встановлено вплив факторів на якість нанесеного покриття.

# Технологічний процес

№ операції	Операційні переходи	Схеми установи	Обладнання
005	<u>Мийна</u>		Мийна машина
010	<u>Дефектувальна</u>		Контрольний стіл
015	<u>Піско-струменева</u> 1. Очистити шпункові канавки 2. Обдуть деталь стисненим повітрям		Піскоструменева машина
020	<u>Наплавквальна</u> 1. Встановити, зняти заготовку 2. Запаяти шпункові канавки з двох б-х сторін		Наплавочна установка УД-209М
025	<u>Токарна</u> 1. Встановити, зняти заготовку 2. Точити поверхню 1 до розміру $\varnothing_{0,19}^{+0,005}$ мм 3. Точити поверхню 2 до розміру $\varnothing_{0,16}^{+0,005}$ мм 4. Точити поверхню 3 до розміру $\varnothing_{0,16}^{+0,005}$ мм 5. Точити поверхню 4 до розміру $\varnothing_{0,16}^{+0,005}$ мм		Токарно-гвинторізний верстат 1А616П
030	<u>Наплавквальна</u> 1. Встановити, зняти заготовку 2. Напаяти поверхню 1 до розміру $\varnothing_{0,25}^{+0,005}$ мм 3. Напаяти поверхню 2 до розміру $\varnothing_{0,25}^{+0,005}$ мм 4. Напаяти поверхню 3 до розміру $\varnothing_{0,25}^{+0,005}$ мм 5. Напаяти поверхню 4 до розміру $\varnothing_{0,25}^{+0,005}$ мм		Наплавочна установка УД-209М
035	<u>Термічна</u>		ВЧГ- 160/ 0,066
040	<u>Токарна</u> 1. Встановити, зняти заготовку 2. Точити поверхню 1 до розміру $\varnothing_{5,0074}^{+0,001}$ мм 3. Точити поверхню 2 до розміру $\varnothing_{5,0092}^{+0,001}$ мм 4. Точити поверхню 3 до розміру $\varnothing_{5,0074}^{+0,001}$ мм 5. Точити поверхню 4 до розміру $\varnothing_{5,0074}^{+0,001}$ мм		Токарно-гвинторізний верстат 1А616П
045	<u>Фрезерна</u> 1. Встановити, зняти заготовку 2. Фрезерувати шпункову канавку 6 $2 \times 2 \times 6$ 3. Перевстановити заготовку 4. Фрезерувати шпункову канавку 5 $2 \times 4 \times 6$		Горизонтально-фрезерний верстат 5К310
050	<u>Термічна</u>		ВЧГ- 160/ 0,066
055	<u>Токарна</u> 1. Встановити, зняти заготовку 2. Точити поверхню 1 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм 3. Точити поверхню 1 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм 4. Точити поверхню 2 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм 5. Точити поверхню 2 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм 6. Точити поверхню 3 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм 7. Точити поверхню 3 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм 8. Точити поверхню 4 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм 9. Точити поверхню 4 до розміру $\varnothing_{1,01}^{+0,005}$ мм		Токарно - гвинторізний верстат 1А616П
060	<u>Контрольна</u>		Контрольний стіл

# Висновок

Ремонт та якість відновлення деталей машин та обладнання шляхом відновлення зношених поверхонь дозволяє зменшити трудомісткість ремонту, підвищити термін служби та зменшити фінансові витрати.

Шляхом детального вивчення та аналізу різних методів відновлення в даній роботі було проведено такі етапи:

- досліджено де і в яких умовах працює деталь;
- метод і установки для наплавлення та обробки деталі;
- зроблено вибір наплавлюваного матеріалу,
- розроблено і розраховано технологічний процес;
- розраховано режими механічної обробки
- проведено нормування операцій.

## **Наукова новизна отриманих результатів:**

- 1. Використання методів управління якістю відновлення валів шляхом залучення діаграми Ісікави дозволяє оперативно здійснювати її менеджмент.*
- 2. Застосування надтвердих матеріалів різців з кубічного нітриду бора зменшує затрати на механічну обробку та забезпечує високу якість робочих поверхонь.*

*Ці компоненти забезпечують довговічність машин та належне виконання їх функцій. З врахуванням значної економії матеріалів та затрат на механічну обробку відновлення деталей стає актуальним та економічно привабливим бізнесом.*