

Вінницький національний технічний університет
Кафедра технології підвищення зносостійкості

Козак Сергій Вячеславович

ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛА
ПРОМІЖНОЇ РОЗДАТКОВОЇ КОРОБКИ

спеціальність 132 – «Матеріалознавство».

Керівник: к.т.н., доцент Шенфельд В.Й.

Мета і задачі дослідження. Метою даного дослідження є розробка технології наплавлення з використанням в якості джерела вуглецю віскозної нитки, що дає можливість підвищити показники якості відновлення вала проміжної роздаткової коробки.

Для досягнення даної мети необхідно було вирішити наступні наукові та практичні завдання:

- вивчення питань створення високовуглецевих покриттів на сталевих деталях;
- дослідження впливу віскозної нитки на структуру та властивості наплавлених покриттів;
- розробка технології наплавлення для підвищення якості відновлення валу проміжної роздаткової коробки.

Об'єктом дослідження є процеси структуроутворення при наплавленні з використанням комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка.

Наукова та практична новизна отриманих результатів:

Під час виконання роботи вдалося отримати результати які мають наукову новизну. А саме:

- встановлено, що структура покриття яку отримали при наплавленні з використанням віскозної нитки однакова та дрібнозерниста по всій площині та складається з зернистого перліту та цементитної сітки;
- Немає різкої границі між наплавленим та основним металом покриття отриманого при використанні віскозної нитки.
- Встановлено, що твердість покриття отриманого з використанням віскозної нитки у 1,5 рази вища ніж у покриття наплавленого звичайним наплавним дротом.

Практичне значення отриманих результатів

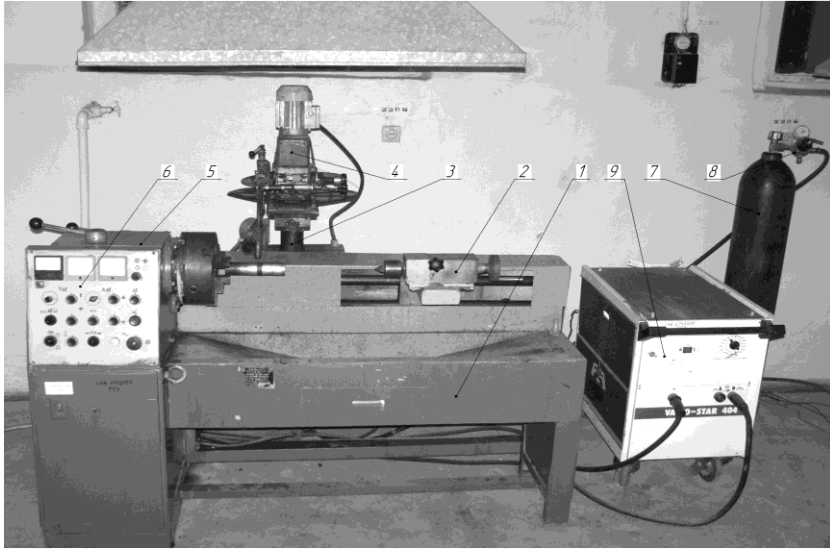
На основі проведених досліджень розроблено технологічний процес відновлення робочих поверхонь вала проміжної роздаткової коробки.

Актуальність роботи

Для нанесення покриттів з гарними механічними властивостями, що мають кращу зносостійкість використовують дорогі матеріали які мають складну технологію виготовлення. Тому шукають такі матеріали для нанесення зносостійких покриттів які б мали не значну вартість та нескладну технологію виготовлення. Цим вимогам відповідають технологія наплавлення з використанням в якості джерела вуглецю віскозної нитки, що дає можливість підвищити показники твердості та зносостійкості робочих поверхонь деталей. Данна технологія спрощує нанесення покриттів з заданими властивостями. Тому дана тема є актуальною.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІСКОЗНОЇ НИТКИ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ НАПЛАВЛЕНИХ ПОКРИТТІВ

Установка для електродугового наплавлення
УД-209М



Режими наплавлення:
Дріт марки 30 ХГСА;
Діаметр дроту – 1,4 мм;
Напруга на дузі – 26 В;
Сила струму – 120 А;
Швидкість подачі дроту – 108 м/год;
Швидкість наплавлення – 2,8 м/год.

Віскозна нитка, нанесена на поверхню



Валок після наплавлення



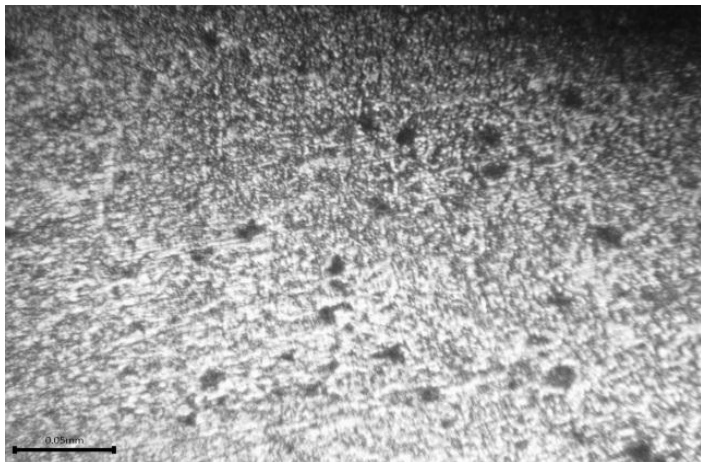
Мікроструктура покриття отриманого з використанням наплавочного дроту
Нп-30ХГСА (x200)



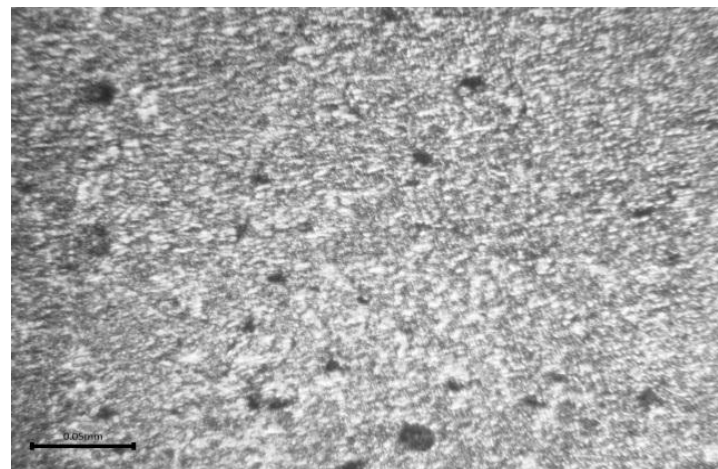
Феррит + Перліт

Мікроструктури покриття отримані при наплавленні з використанням комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка

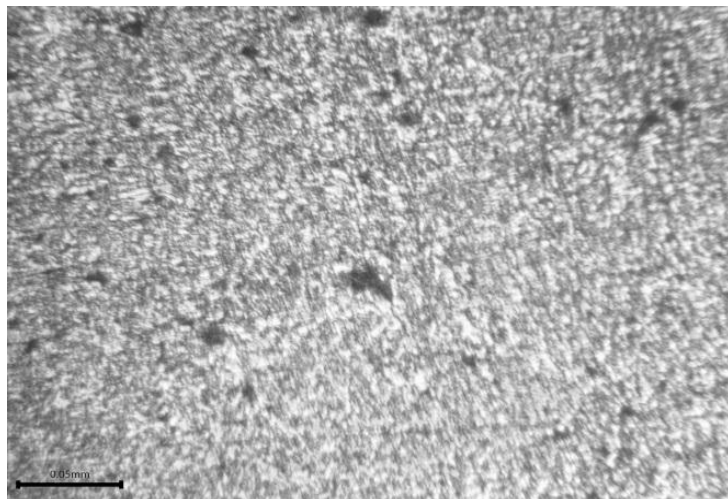
Верх



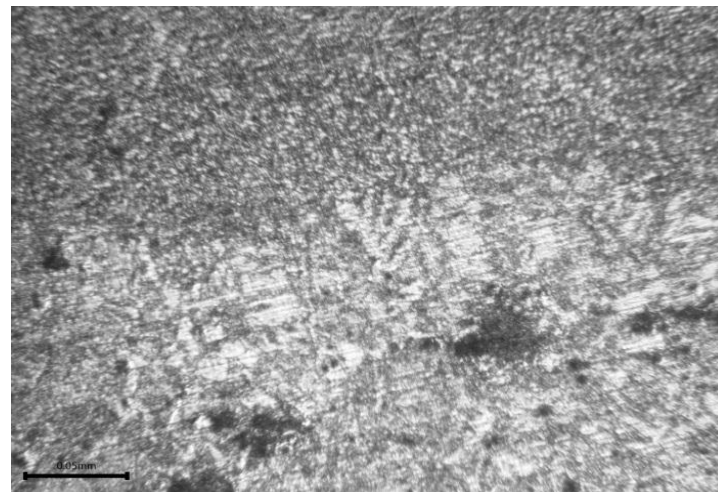
Середина



Низ



Перехідна зона



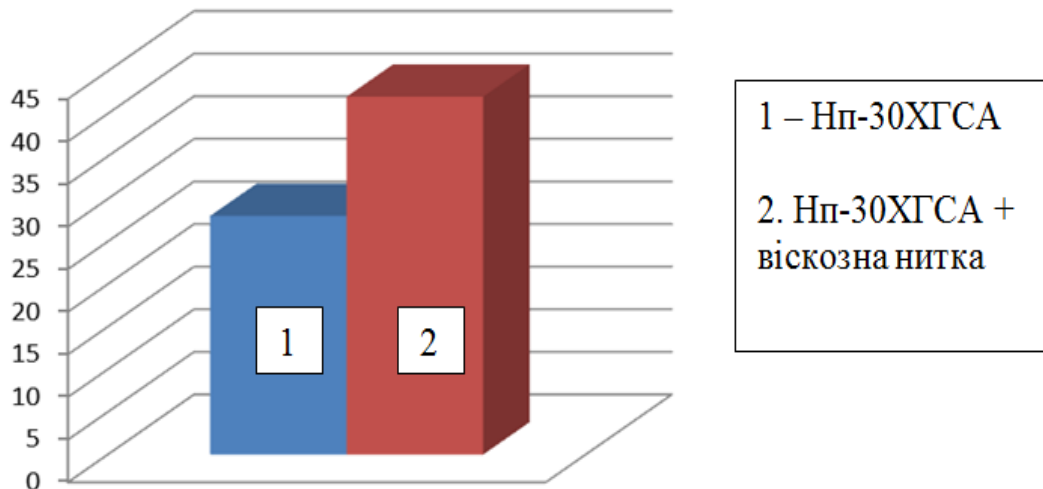
Якісні показники отриманих покриттів

Для визначення якісних показників покриттів отриманих з використанням віскозної нитки та покриттів наплавлених наплавним дротом Нп-30ХГСА були проведені вимірювання мікротвердості структурних складових та твердості за методом Роквелла.

Значення мікротвердості структурних складових покриттів

Мікротвердість, МПА			
Зразок 1 Нп-30ХГСА		Зразок 2 Нп-30ХГСА + віскозна нитка	
Ферит	Перліт	Перліт	Цеметит
170	208	214	820

Значення твердості покриттів за Роквелом (HRC)



Висновки дослідження:

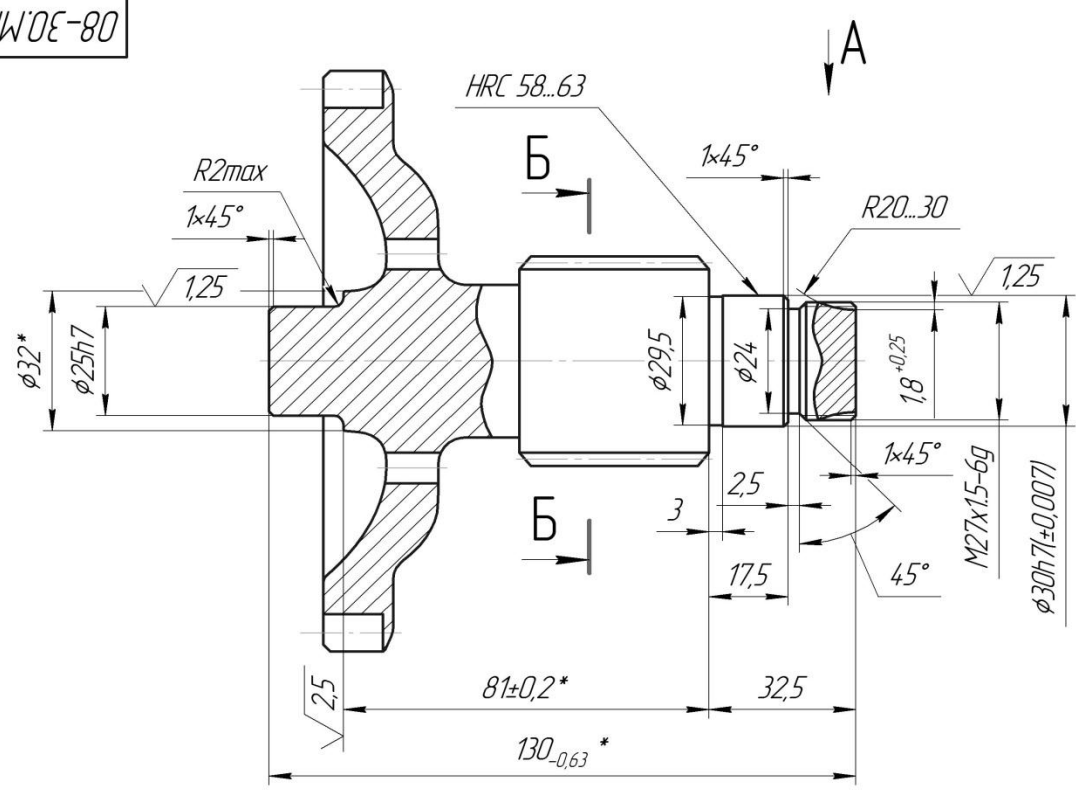
1. Структура покриття яку отримали при наплавленні з використанням комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка відрізняється від структури покриття наплавленого дротом Нп-30ХГСА. Структура покриття отриманого з використанням наплавочного дроту Нп-30ХГСА складається з фериту та перліту. Структура покриття яку отримали при наплавленні з використанням комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка однакова та дрібнозерниста по всій площині та складається з зернистого перліту та цементитної сітки.

2. Немає різкої границі між наплавленим та основним металом покриття отриманого при використанні комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка. Практично відсутній термічний вплив на основний метал так як віскозна нитка виступає тепловим бар'єром в процесі наплавлення.

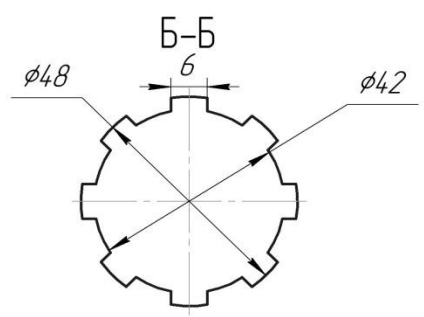
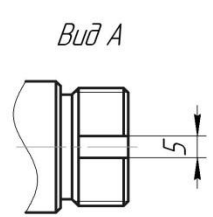
3. Твердість покриттів отриманих з використанням віскозної нитки у 1,5 рази вища ніж у покриття наплавленого звичайним наплавним дротом Нп-30ХГСА.

Робоче креслення

08-30.МКР001.001.00



Кількість зудів	z	58
Модуль	m	0,8
Кут нахилу	β	0°
Зовнішній діаметр	D	133
Діаметр западин	d	116



1. НВ 156...217
2. *Разміри для довідок
3. Невказані граничні відхилення розмірів: отворів - по Н14, валів - по h14, решта - по JT14/2

				08-30.МКР001.001.00.			
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	Лит.	Маса	Масштаб
Разроб.		Козак С.В.			Д	2,5	1:1
Перев.		Шенфельд В.И.			Арк.	Арк.штв	1
Т.контр.					Сталь 40x ГОСТ 1050-88 ВНТУ, ст.гр. 13В-16м		
Знач.від.							
Н.контр.		Шенфельд В.И.					
Затв.		Савицяк В.І.			Копіявад Формат А3		

Пербине застосування

Добідакий №

Підп. и дата

Інб. № додл.

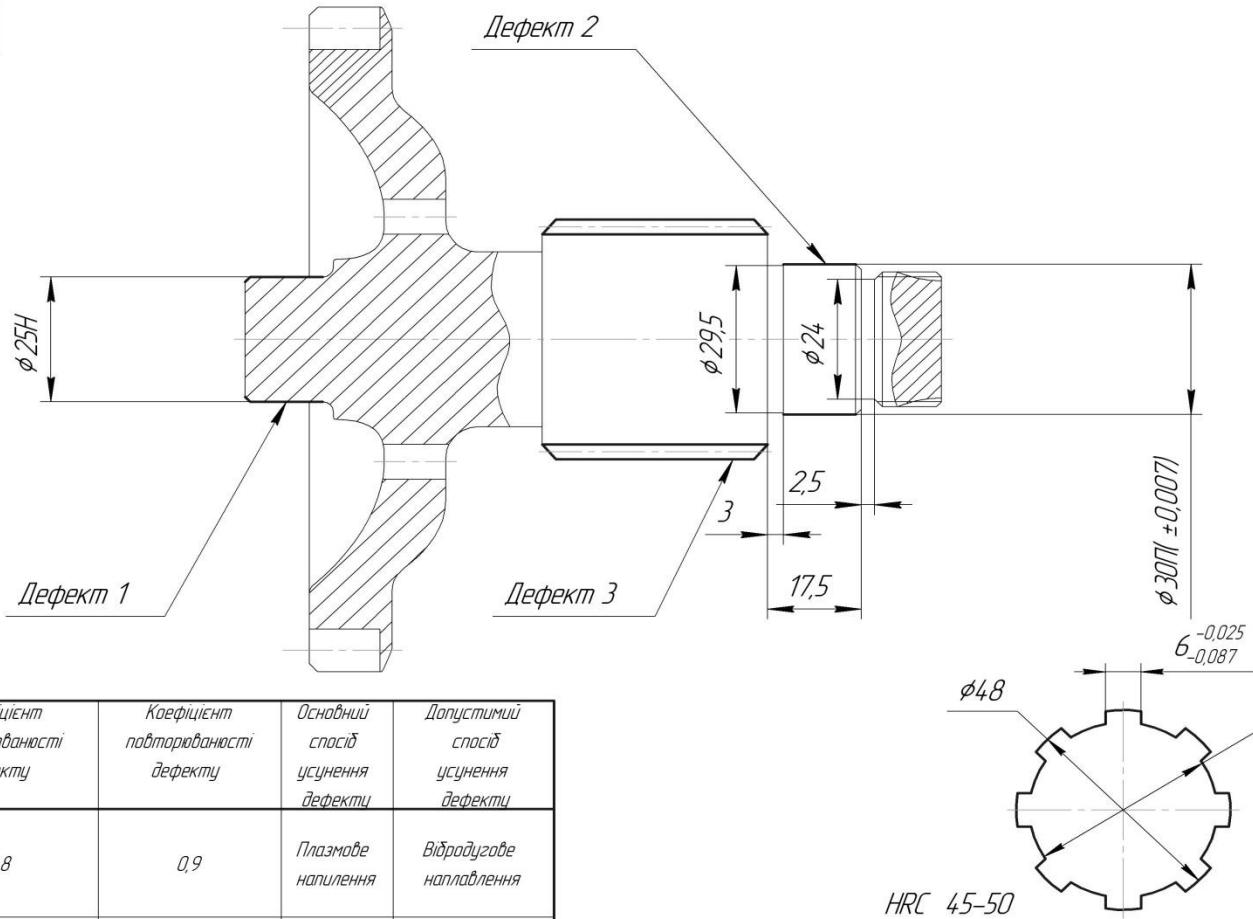
Зам. інб. №

Підп. и дата

Інб. № ар.

Ремонтне креслення

08 - 30 МКР.01.002.000Р



№ дефекту	Найменування дефекту	Коефіцієнт повторюваності дефекту	Коефіцієнт повторюваності дефекту	Основний спосіб усунення дефекту	Допустимий спосіб усунення дефекту
1	Знос циліндричної поверхні валу менше розміру $\phi 25,993\text{мм}$.	0,8	0,9	Плазмове наплення	Відродуже наплення
2	Знос циліндричної поверхні валу менше розміру $\phi 30\text{ мм}$.	0,8	0,9	Наплення в середовищі CO_2	Відродуже наплення
3	Знос шлицевої поверхні валу менше розміру $\phi 4,8\text{ мм}$.	0,8	0,9	Наплення в середовищі CO_2	Відродуже наплення

Вал не приймається до відновлення за наявності сколів та тріщин.

08 - 30 МКР.01.002.000Р				Лист	Маса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2,5	1:1
Разраб.	Козак С.В.	Проб.	Шенфельд В.И.	Т.контр.		
Вал проміжної роздаткової коробки					Лист	Листов
Сталь 40х ГОСТ 1050-88					1	
Н.контр.	Шенфельд В.И.	Утв.	Савицяк В.І.	ВНТУ зр.13В-16м		

Копіював

Формат А3

Перв. примен.

Стр. №

Лист и дата

№ в. № в. № в. № в.

Взам. инв. №

Лист и дата

№ в. № в.

Маршрутна карта

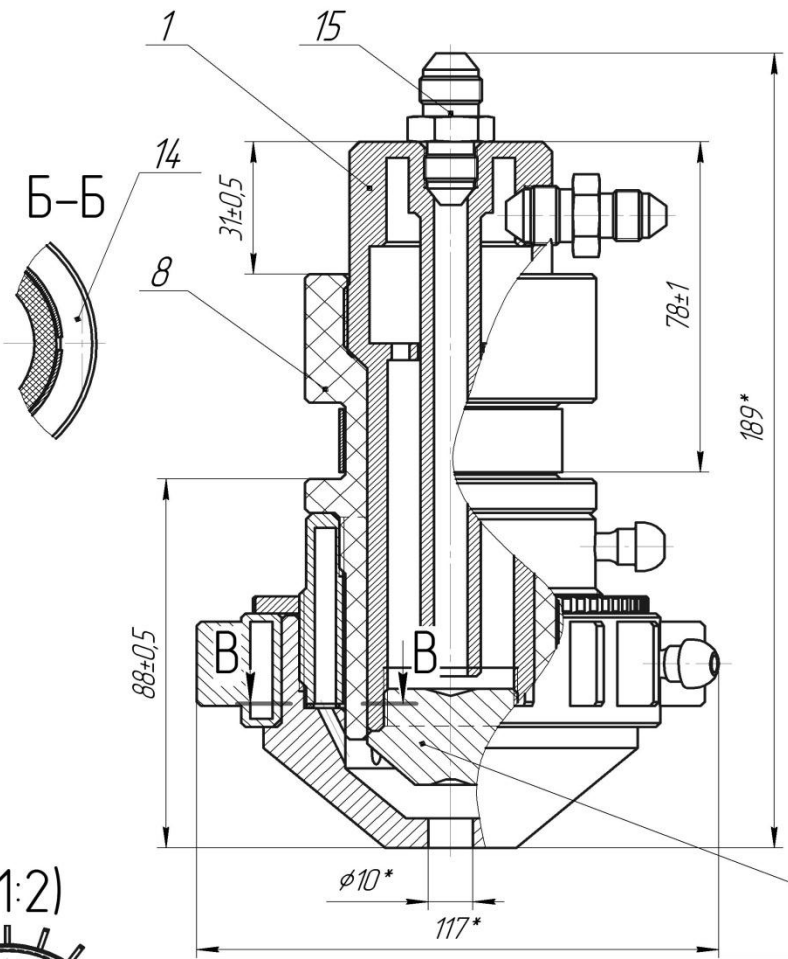
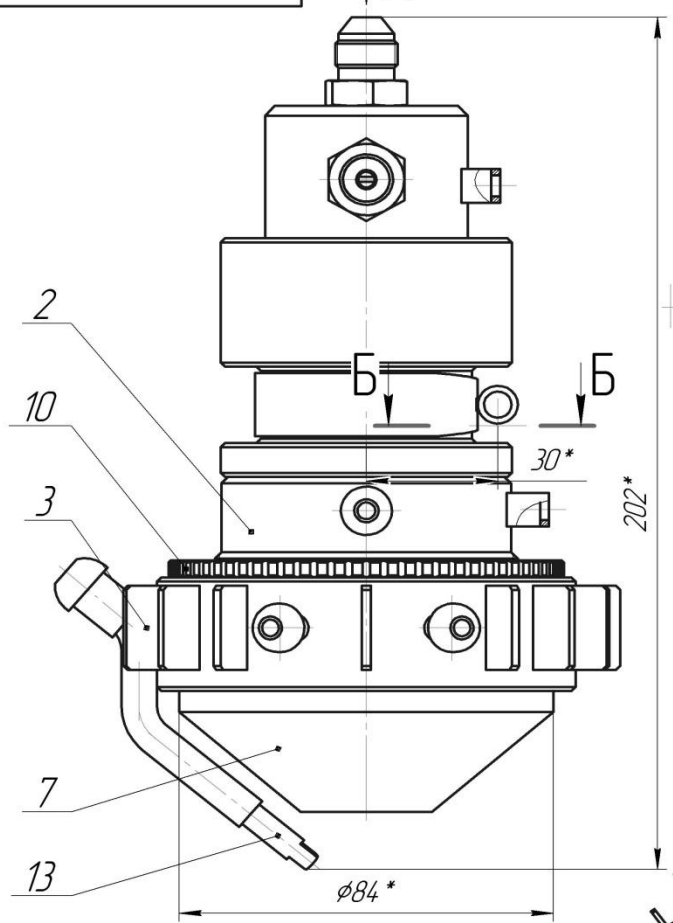
№07	Назва операції / послідовність операцій	Схема закріплення	Обладнання
005	Мицна		Міцна Контрольовані інструменти для вимірювання геометрії заготовки
010	Дефектувальна		
015	Линейні виміри 1. Встановити по знятій деталі. 2. Точки поверхні 2 діаметр $\varnothing 20^{+0,02}$ 3. Точки поверхні 3 діаметр $\varnothing 6^{+0,02}$ 4. Встановити деталь. 5. Точки поверхні 1 діаметр $\varnothing 20^{+0,02}$		Токарний верстат 16К20
020	Навіювання 1. Встановити по знятій деталі. 2. Напилити поверхню 3 по 2 в розмір $\varnothing 50^{+0,14}$, $\varnothing 31,74$ мм зади ескаю.		Установка для навіювання Ш-209М Болон з вулканічним газом
025	Термічна (випуск)		Лч 100-30.60.24/11-80
030	Токарна 1. Встановити по знятій деталі. 2. Точки поверхні 2 до розміру $\varnothing 30,16^{+0,06}$ 3. Точки поверхні 2 до розміру $\varnothing 30,16^{+0,06}$ 4. Точки поверхні 3 до розміру $\varnothing 4,8^{+0,02}$		Токарний верстат 16К20
035	Фрезерувальна 1. Встановити по заготовці. 2. Фрезерувати шлиць зади ескаю. 3. Зняти деталь.		Горизонтально-фрезерний верстат універсальний настільний ФР600
040	Навіювання 1. Встановити по знятій деталі. 2. Напилити поверхню 1 в розмір $\varnothing 255^{+0,18}$ зади ескаю.		Установка Діаметр-2000 ШН
045	Термічна гартування		Лч 100-30.60.24/11-80
050	Шліфувальна Установка 1 1. Встановити деталь. 2. Шліфувати поверхню 2 точністю до розміру $\varnothing 30^{+0,005}$ Установка 2 3. Підвстановити деталь. 4. Шліфувати поверхню 1 до розміру $\varnothing 25^{+0,005}$ 5. Зняти деталь.		Кругло-шліфувальний верстат з горизонтальним шліфувалем ЗМ50
055	Шлицьовувальна 1. Встановити по заготовці. 2. Шліфувати шлиць зади ескаю.		Кругло-шліфувальний верстат з горизонтальним шліфувалем ЗМ50
060	Контрольне вимірювання		Вимірвальні інструменти

005 010 015 020 025 030 035 040 045 050 055 060

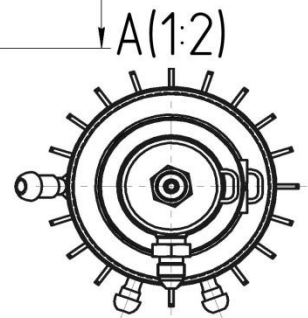
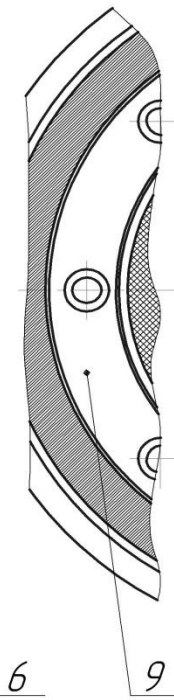
08-30МР1000000000МЖ			
№ докум.	№ змін.	Заб.	Міст.
Маршрутна карта			
Лист	№	Міст.	11
Відп.	Вірн.	Датум	7
ВНЧ. 13В-16м			
Корисний інструмент			

Плазмотрон

08-30.МКР001.003.00.СБ



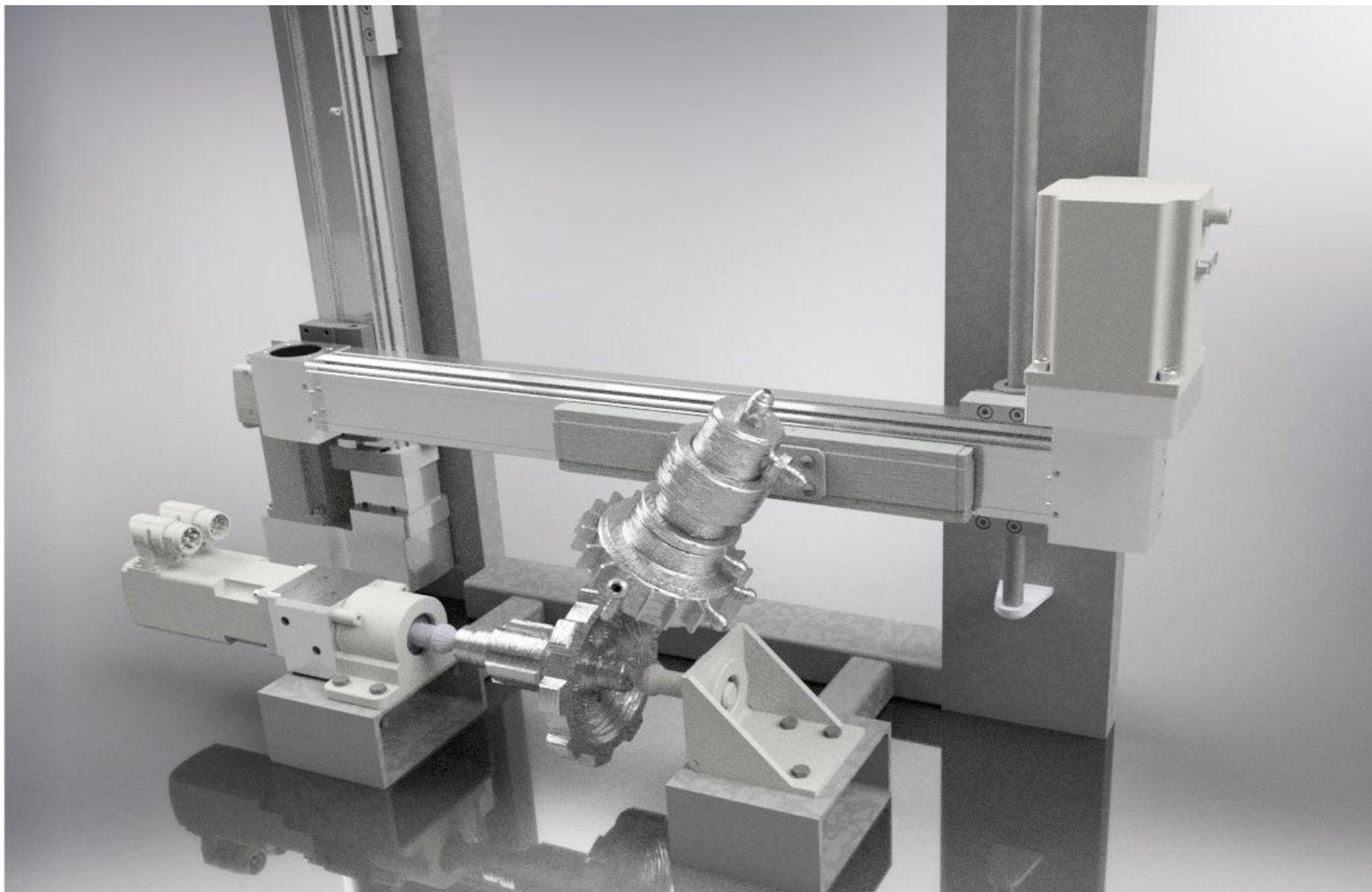
B-B(2:1)



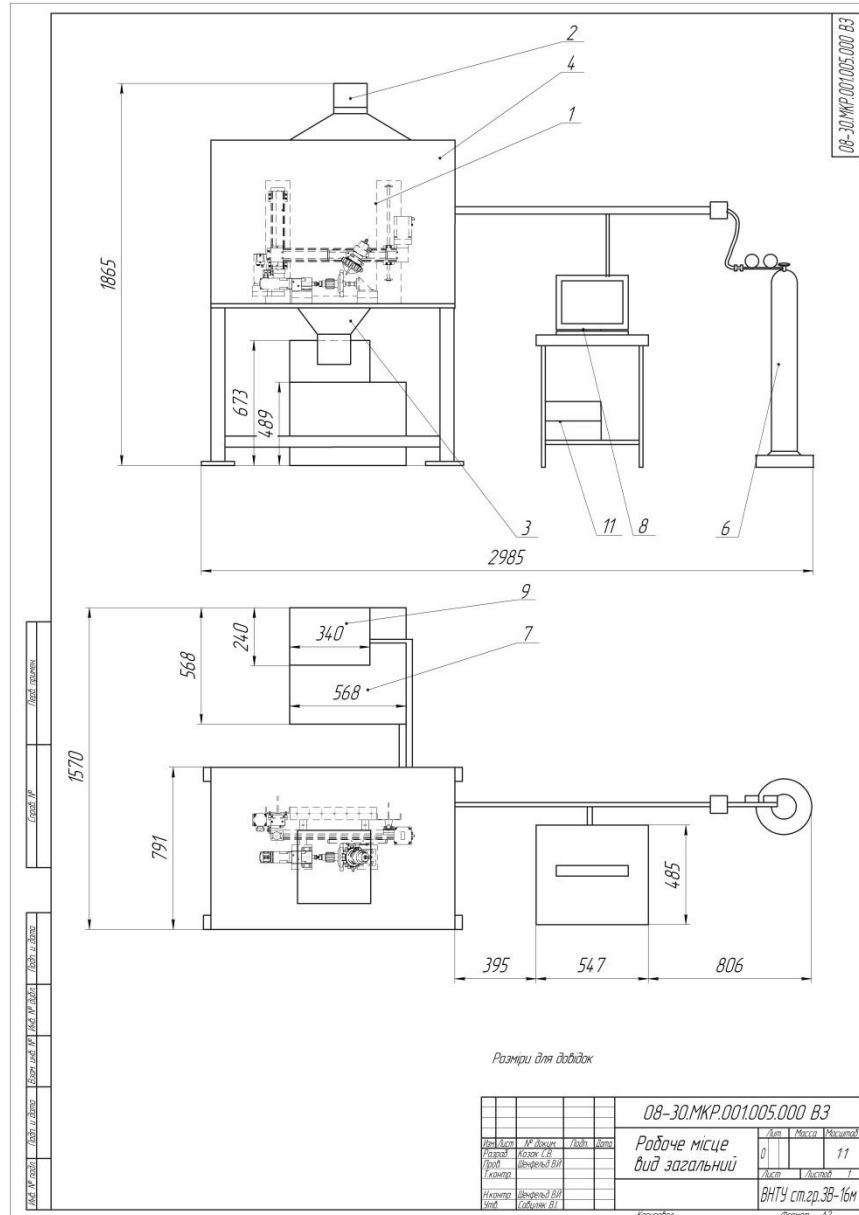
1. * Розміри для довідок.
2. Тиск плазмоутворюючого газу 0,30-0,85МПа.
3. Робоча сила струму 50-400А.

08-30.МКР001.003.00.СБ			
Плазмотрон			
Сборочный чертеж			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Козак С.В.		
Проб.	Шенфельд В.И.		
Т.контр.			
Н.контр.	Шенфельд В.И.		
Утв.	Савуляк В.И.		
Лист	Масса	Масштаб	
01	2,55	1:1	
Лист	Листов	1	
ВНТУ ст.гр.ЗВ-16М			

Установка ЧПК



Робоче місце



ВИСНОВКИ

Під час проведених теоретичних і експериментальних досліджень при виконанні магістерської кваліфікаційної роботи вирішено важливе науково-технічне завдання – розробка технологічних засад підвищення зносостійкості та відновлення робочих поверхонь вала проміжної роздаткової коробки.

1 Розглянувши ряд переваг та недоліків основних методів нанесення покриттів та провівши дослідження, для відновлення та зміцнення робочих поверхонь вала проміжної роздаткової коробки, було вибрано метод наплавлення у середовищі вуглекислого газу з використанням віскозної нитки.

2. Структура покриття яку отримали при наплавленні з використанням комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка відрізняється від структури покриття наплавленого дротом Нп-30ХГСА. Структура покриття отриманого з використанням наплавочного дроту Нп-30ХГСА складається з фериту та перліту. Структура покриття яку отримали при наплавленні з використанням комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка однакова та дрібнозерниста по всій площині та складається з зернистого перліту та цементитної сітки.

3. Немає різкої границі між наплавленим та основним металом покриття отриманого при використанні комбінації наплавний дріт Нп-30ХГСА + віскозна нитка. Практично відсутній термічний вплив на основний метал так як віскозна нитка виступає тепловим бар'єром в процесі наплавлення.

4. Твердість покриттів отриманих з використанням віскозної нитки у 1,5 рази вища ніж у покриття наплавленого звичайним наплавним дротом Нп-30ХГСА.

Дякую за увагу