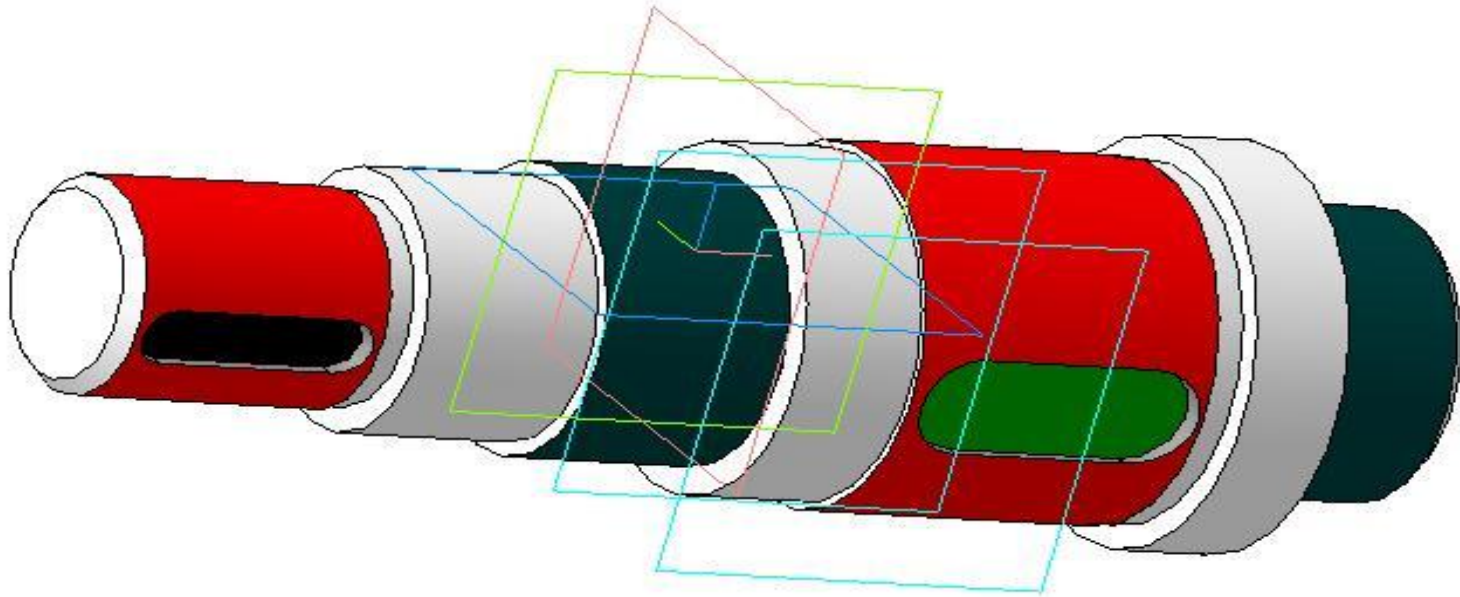


Технологічні засади підвищення якості відновлення робочих поверхонь вала редуктора барабанної лебідки



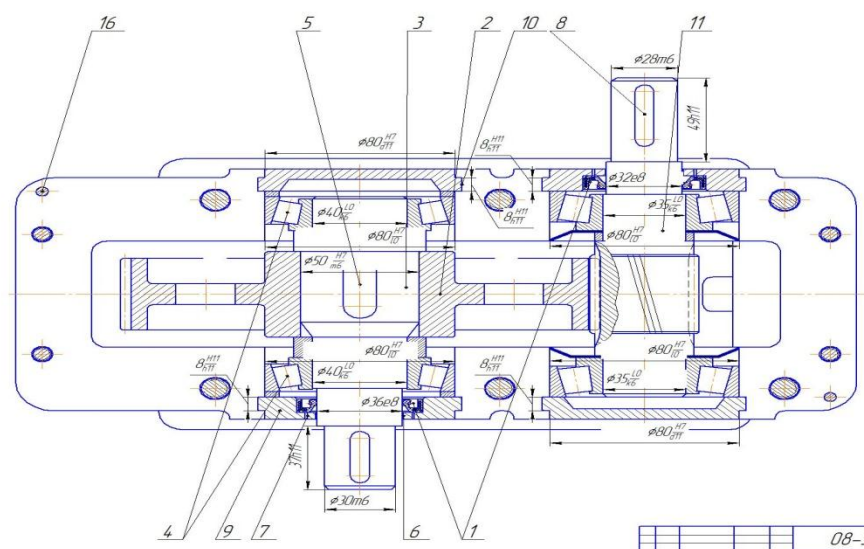
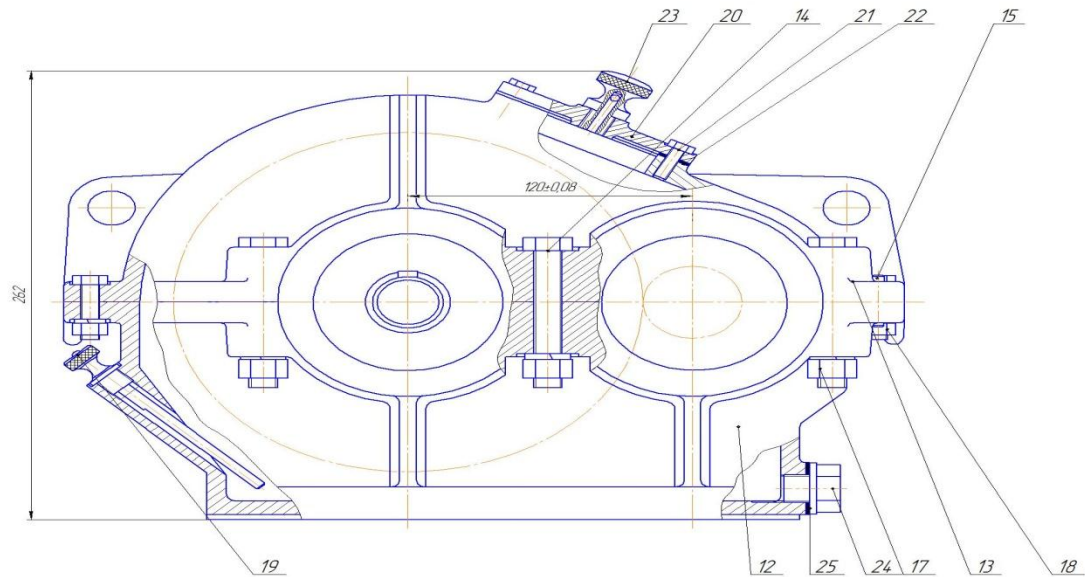
Розробив ст.гр.13В-14м МадичА.В.
Керівник проекту д.т.н. проф Савуляк В.І.

- Мета даної роботи: є підвищення якості відновлення робочих поверхонь вала редуктора барабанної лебідки за рахунок розробки та впровадження електродугових металізаторів для відновлення значних пошкоджень шпонкових пазів без необхідності відновлення інших робочих поверхонь

.

- **Наукова новизна одержаних результатів:**
- - досліджений процес електро дугової металізації та відновлення їм шпонкового паза ;
- - показано підвищення ефективності застосування електро дугової металізації в порівнянні з іншими методами відновлення.

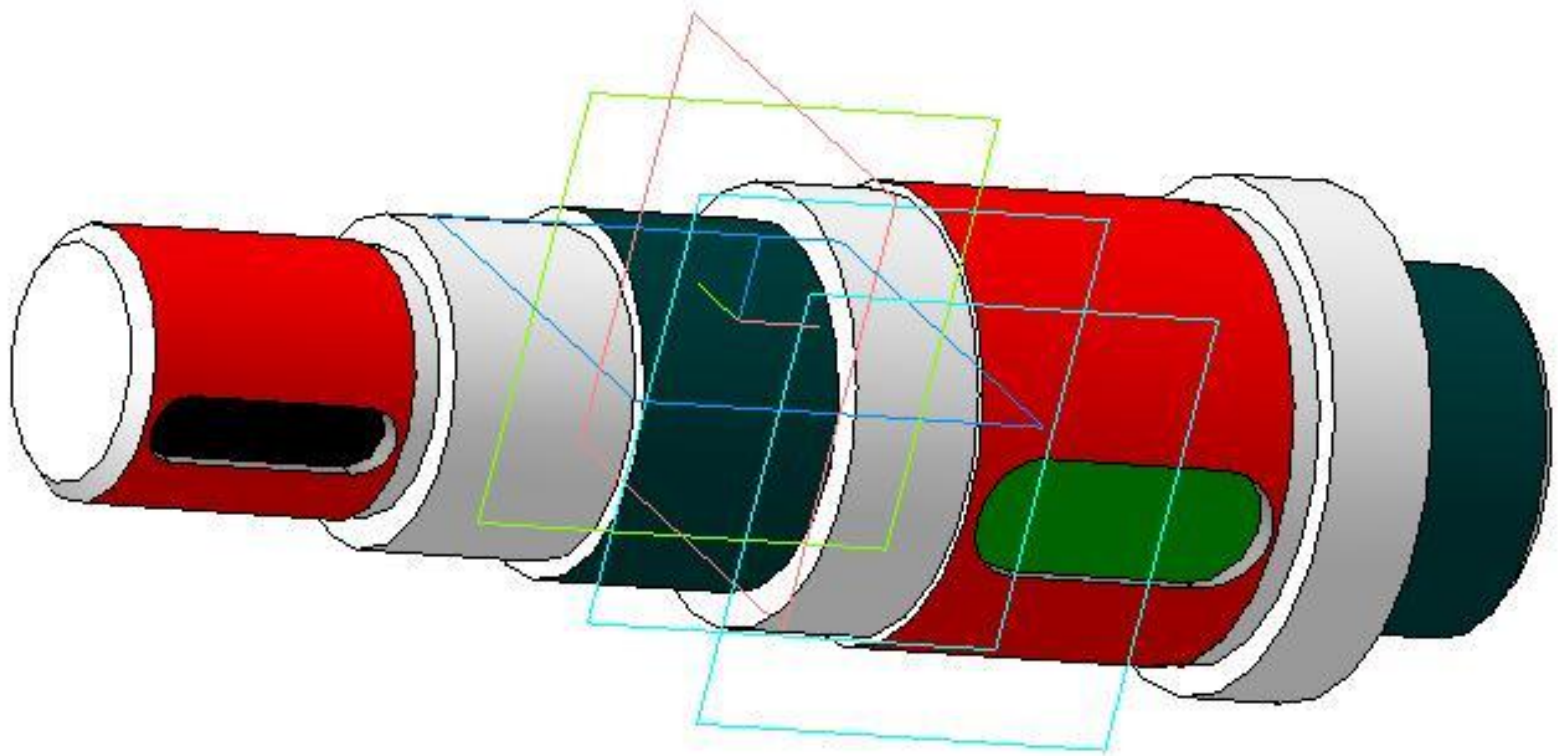
- **Практичне значення одержаних результатів.**
Практичне значення магістерської кваліфікаційної роботи полягає в наступному:
- - створено експериментальні зразки різних режимів відновлення, що призводить до зменшення витрат матеріалу, часу, та відсутність перегріву деталі .
- -досліджена мікроструктура даних зразків.
- - технологічний процес передбачає використання, крім сучасних способів наплавлення та напилювання, раціональних способів механічної обробки, які дають можливість виключити недопустимі тріщини та жолоблення на елементах для яких відсутні необхідні припуски;



Исполн.	Провер.
Спр. №	Спр. №
Исполн.	Провер.
Спр. №	Спр. №

08-30.БДР.004.00.000 СК			
Исполн.	Провер.	Дата	Масштаб
Исполн.	Провер.	Дата	Масштаб
Исполн.	Провер.	Дата	Масштаб
Складальне креслення редуктора			1:1
ВНТУ см.кр. 38-106			Лист 1
Контроль			Лист 1
Спр. №			Лист 1

3D зображення валу барабанної лебідки



Таблиця 1 - Маршрут обробки

№ процесу	Найменування операції та технологічних переходів	Схема базування	Обладнання
005	Мийна установка 1 1. Установити на каретку машини 750 деталей 2. Мити 750 деталей одночасно 3. Вийняти 750 деталей		Мийна машина ROBUR 2200-2B
010	Дефектувальна		Стіп дефектувальний Мікрометр МК 50 ГОСТ 6507-78
015	Токарна 1. Установити та закріпити 2. Точити поверхні 1, 2, 3, 4, одночасно в розміри $\phi 29,40^{+0,05}$, $\phi 39,4^{+0,05}$, $\phi 49,40^{+0,05}$ 3. $\phi 39,4^{+0,05}$ 4. Зняти деталь		Токарний станок 1612П
020	Напильвання 1. Установити деталь 2. Напилити поверхні 2, 4 до $\phi 40,3^{+0,021}$ 3. Зняти		Напильвальна установка ЧМТ-6
025	Напильвання 1. Установити деталь 2. Напилити поверхні 1, 3 до розмірів $\phi 31,1^{+0,02}$, $\phi 51,1^{+0,02}$ 3. Зняти		Напильвальна установка А-54.7У
030	Токарна 1. Установити та закріпити 2. Точити поверхні 1, 3 одночасно в розмір $\phi 30,3^{+0,025}$, $\phi 50,4^{+0,025}$ 3. Зняти деталь		Токарний станок 1612П
035	Фрезерна 1. Установити та закріпити деталь 2. Фрезерувати пазі шпандіві R1=3, R3=5, R1=6, B3=10 на поверхні 1, 3 3. Зняти деталь		Фрезерний станок 6Д91
040	Термічна Гартувати заготовку		
045	Шлифувальна Шлифувати попередньо поверхні 2, 4 до $\phi 40,1^{+0,027}$ Шлифувальна Шлифувати попередньо поверхні 1, 2, 3, 4 до розмірів $\phi 40,04^{+0,025}$, $\phi 30,07^{+0,025}$, $\phi 50,07^{+0,025}$, $\phi 40,04^{+0,025}$ Шлифувальна Шлифувати остаточно поверхні 1, 2, 3, 4 до розмірів $\phi 40^{+0,025}$, $\phi 30^{+0,025}$, $\phi 50^{+0,025}$, $\phi 40^{+0,025}$		Круглошлифувальний верстат 3М153
050	Контрольна		Мікрометр МК120-1 ГОСТ 6507-78

08-30.КП.НН.004.01.003

08-30.КП.НН.004.01.003

08-30.КП.НН.004.01.003

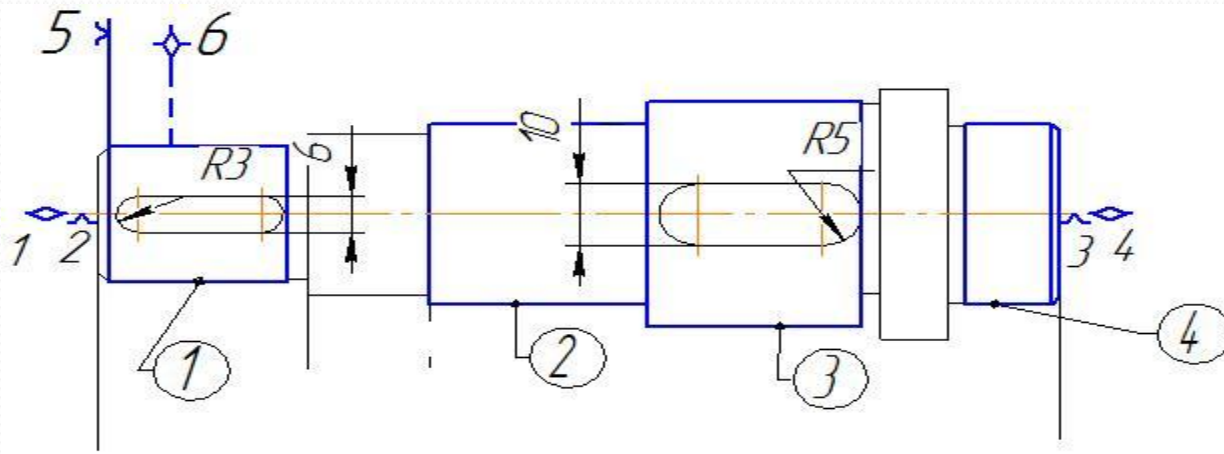
Маршрут обробки

№ документа	11
Вид документа	1
Відомості	ВНТУ ст.зр. 38-10

Копія

Способи відновлення шпонкових пазів

- Найбільш поширеним методом відновлення є спосіб відновлення наплавкою (вібродуговою, під шаром флюсу, в середовищі вуглекислого газу). Слідом на протилежному боці вала чи зубчастого колеса фрезерують новий шпонковий паз.



- Виникає ряд проблем такі як:
- Перегрів вала під час наплавки що сприяє його жолобленню та послабленню
- Під час фрезерування нового шпонкового паза на іншому боці вала можливе виникнення додатковий напружень
- Не завжди відновлення шпонкового паза є доцільним через ціну самого вала



- Для усунення перегріву використовують будь-які відвідники тепла (мідні пластини, рідини, повітря) вслід чого вал чи зубчасте колесо яке відновлюється не буде мати вище перерахованих проблем, але виникає підгартування в ЗТВ
- Фрезерування нового паза можливе безпосередньо на місці старого тому це дає можливість уникнути зайвий напружень , але стійкість різального інструменту мала
- Проводять безпосередній економічний розрахунок доцільності відновлення для уникнення лишніх витрат

- Відновлення способом пайки шпонки-вставки на місце шпонкового паза:
- Очищається шпонковий паз (мийна, піскоструйна операції)
- Виготовляється стальна шпонка-вставка за розмірами зношеного паза
- Засипається в канавку флюс+паяльний порошок
- Зверху встановлюється шпонка-вставка
- Нагрівається шпонка вставка любим способом(індуктивним, газовим пальником, точновим нагріванням і т.д.) до розплавлення припою (600-900°C)
- Проводиться зачистка
- В протилежному боці фрезерується новий паз

Відновлення напиленням металізатором

Відновлення проходить методом плавлення між кінцями яких збуджується дуга, за рахунок тепла якої і відбувається розплавлення дроту. Розплавлений метал підхоплюється струменем стислого повітря, що витікає з центрального сопла електрометалізатору, розпиляється і у вигляді рідких крапель переноситься на поверхню напилюваної деталі.

- Переваги цього методу :
- Відсутність перегріву
- Відмінне щеплення з поверхнею (обов'язкове попереднє зачищення)
- Можливість багат шарового нанесення покриття, що дає можливість зміцнити поверхню

Схема электродуговой металлизации

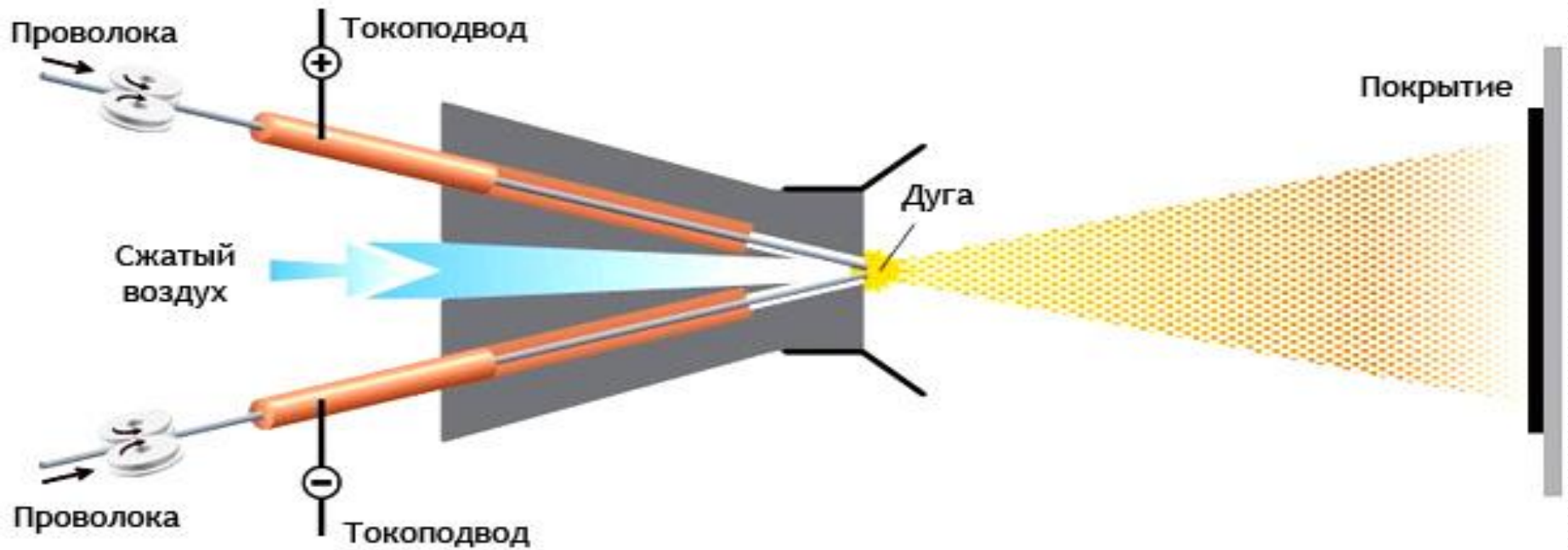
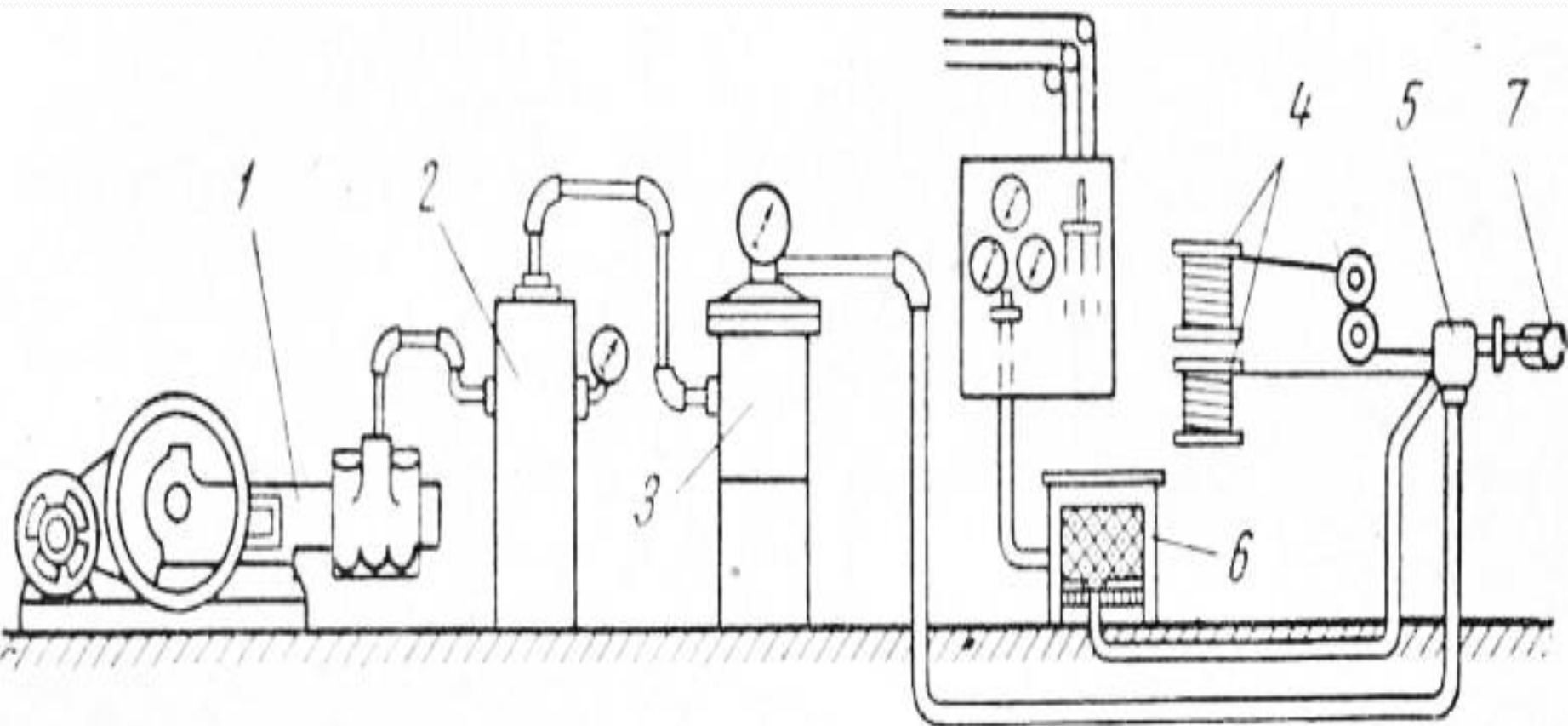


Схема электрометаллизационной установки: 1 — компрессор, 2 — ресивер, 3 — масловіддільник, 4 — котушки з дротом, 5 — металізатор, 6 — трансформатор, 7 — деталь



- ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ДУГОВОЇ МЕТАЛІЗАЦІЇ
- Особливості обладнання:
- Використання продуктів згоряння в якості газів
- Особливу взаємне розташування сопел і електродів
- Цілеспрямований вплив на зону горіння дуги
- Активована дугова металізація дозволяє отримувати надійні зносостійкі та антифрикційні покриття на циліндричних поверхнях (шийки валів, гнізда під підшипники кочення і ковзання), різних плоских напрямних.
- Також ефективно нанесення антикорозійного покриття.
- Переваги методу активованої дугового металізації:
- висока продуктивність;
- висока якість;
- коефіцієнт використання розплавляється металу;
- простота обладнання;
- можливість застосування типових зварювальних дротів.

Робота металізатора



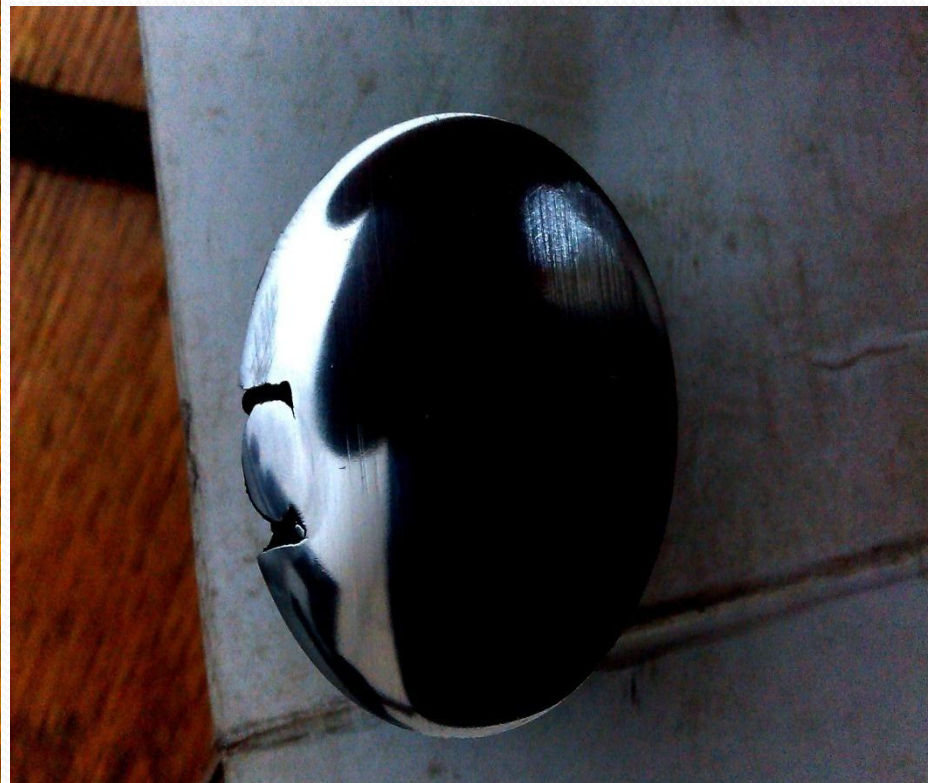
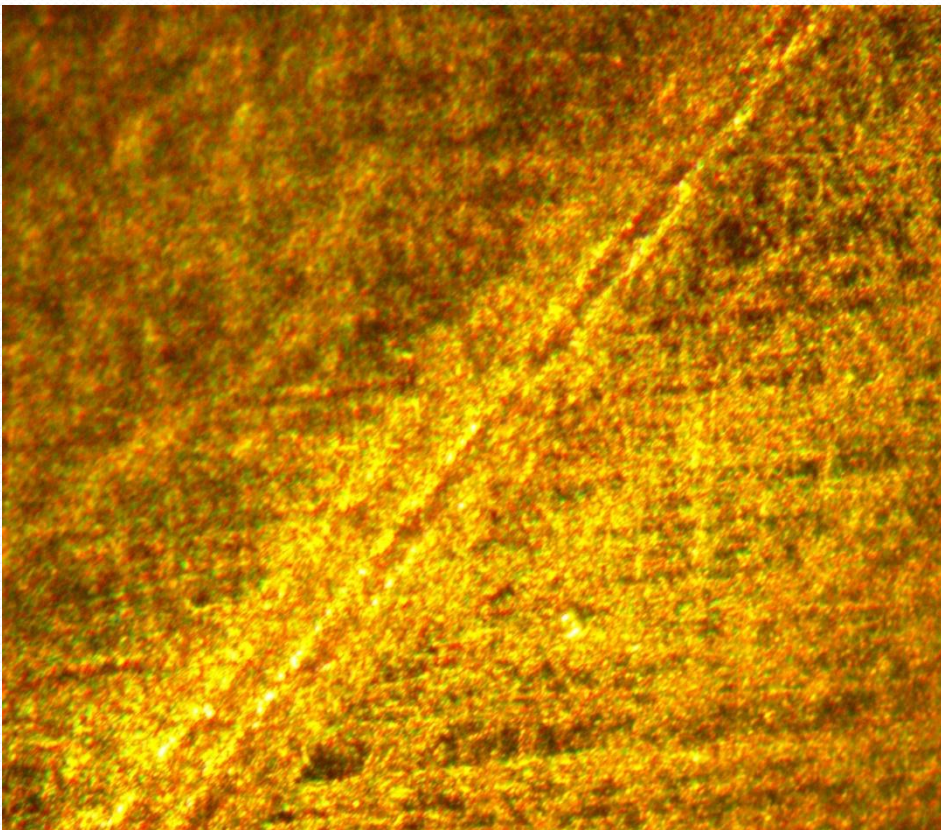
Заповнення шпонкових пазів металом



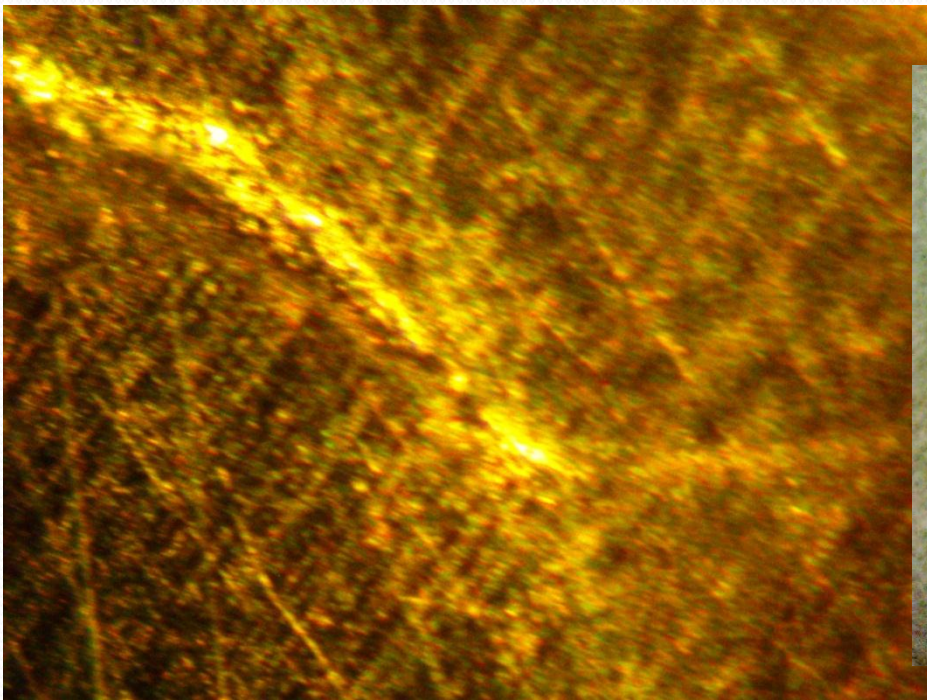
Загальні відомості експерименту

- Для досліду були використані
- дроти «дріт ER70S-6» (аналог «СВо8Г2С») та «дріт НП 30ХГСА» ГОСТ 10543-98;
- Струм 85-90 А;
- Напруга 220 В;
- Подавався вуглекислий газ
- Швидкість подачі зварювального дроту 5, 10, 15 мм/с
- Основний матеріал Ст40х

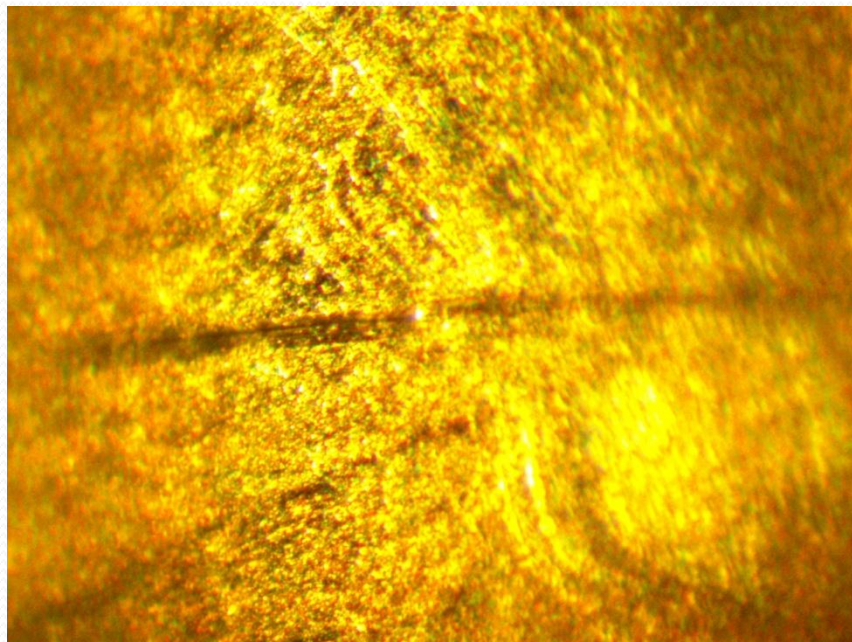
Зразок №1 швидкість 5 мм/с

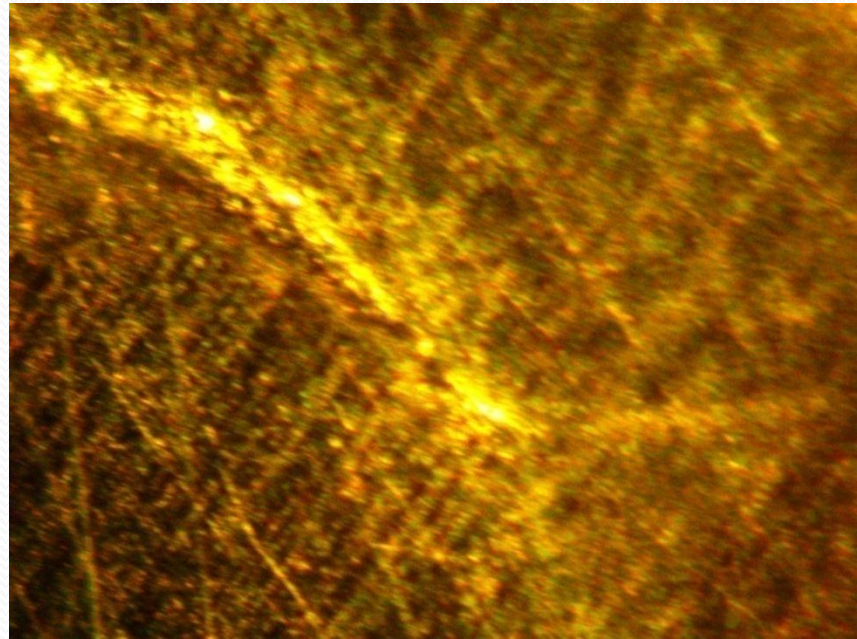
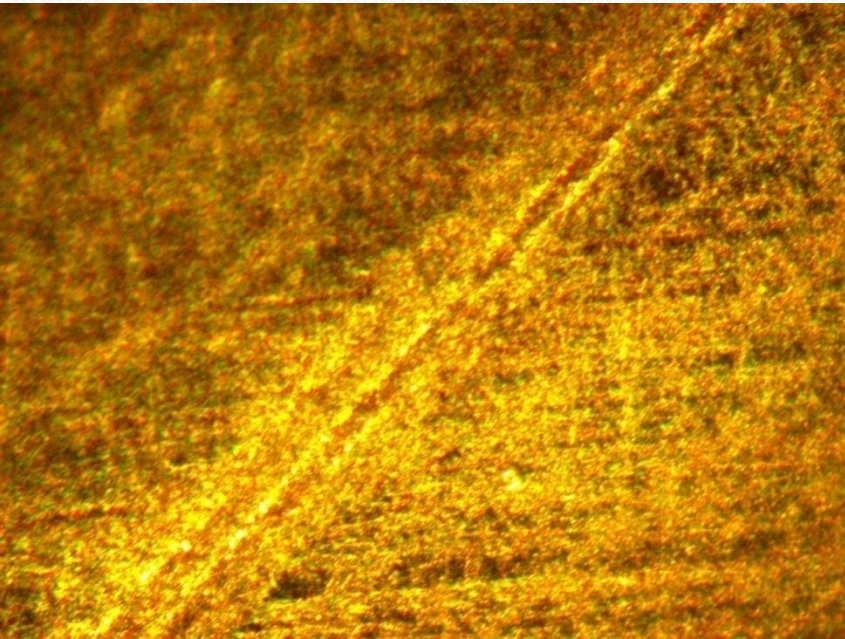
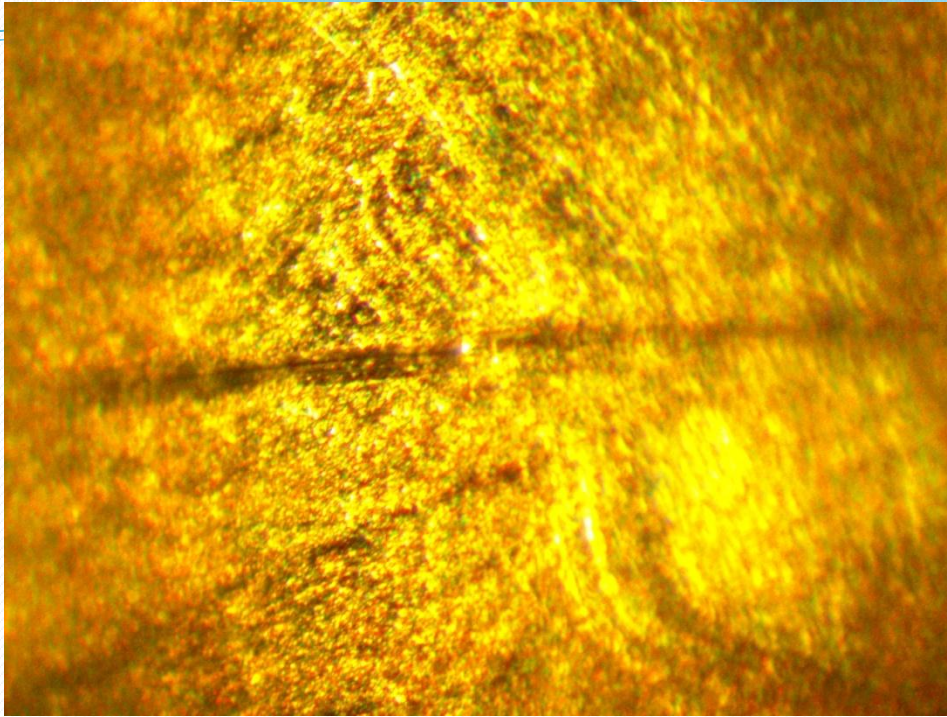


Зразок №2 10 мм/с



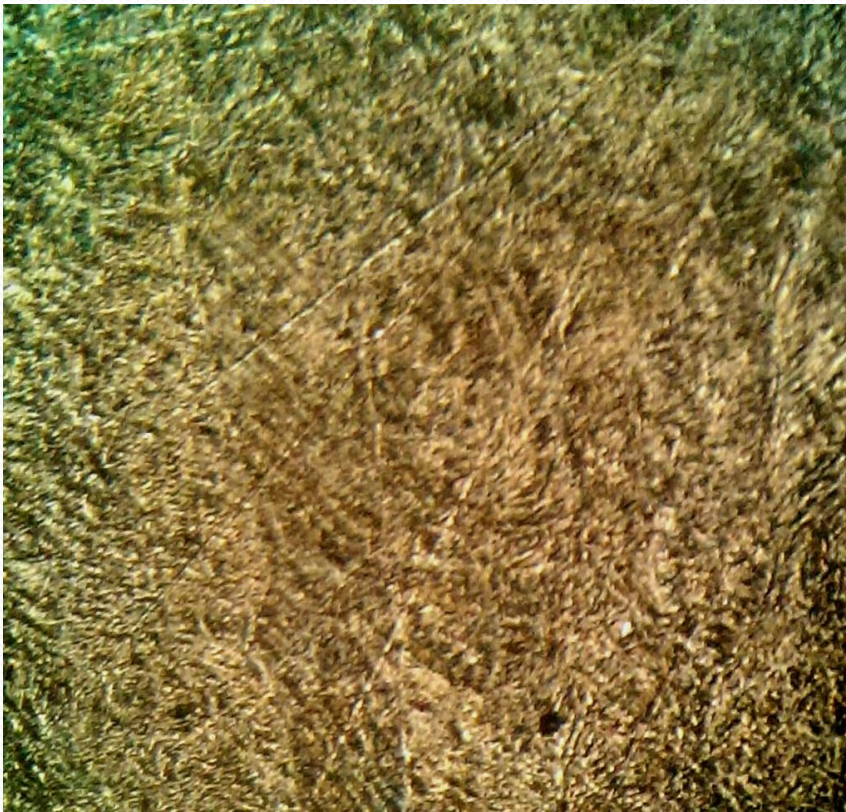
Зразок №3 15 мм/с





- Після проведення дослідів процесу експериментальної дугової металізації двома дротами (Наплавний «дріт НП 30ХГСА», ГОСТ 10543-98) та Зварювальний «дріт ER70S-6» (аналог «СВо8Г2С») можна зробити висновок, що оптимальне проплавлення можна побачити на **рис 1.10** при швидкості 10 мм/с. Це зумовлено тим, що при більших швидкостях напилюємі частинки металу не встигають прилипнути до основи, а при меншій швидкості не заповнюють шпонковий паз. Цей метод показав, що має значні переваги перед іншими методами відновлення шпонкових пазів тому, що деталь не перегрілась і змін в структурі основного металу не відбулось, а внутрішні напруження і деформації мінімізуються. Також при великих швидкостях виникає небезпека виникнення пор, які негативно впливають на якість відновленої деталі.

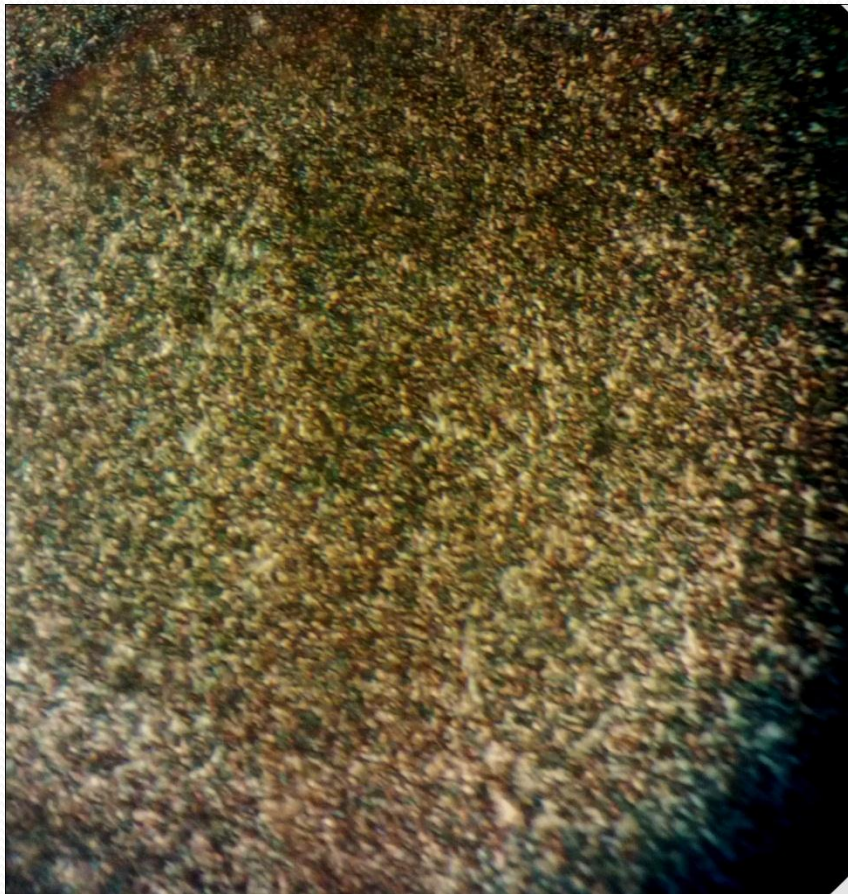
Дослідження структури основного на наплавленого металу



- Основний метал Ст40х
В мікроструктурі є надлишкові ферит (світлі зерна, які є матрицею) і тонкий перліт (включення).



Напилені метали



- Напилений метал «дрітНП ХГСА», ГОСТ 10543-98) та 30 Зварювальний «дріт ER70S-6» (аналог «СВо8Г2С») Структура зернистого перліту, іноді неточно звана зернистим перлітом. Складається з феритної матриці з включеннями цементиту. Бажана структура для відпалених вуглецевих сталей

Висновки стосовно основного і наплавленого металу

- Найкращі характеристики якості напиленого покриття для відновлення шпонкового пазу забезпечило використання дротів 30ХГСА **и...**
- Структура напиленого шару є зернистим перлітом , який забезпечує високі ударні та зносостійкі характеристики
- Використання для заповнення зношених шпонкових пазів металом електродугового металізатора показало, що результати його застосування задовольняють технічні вимоги, що висуваються до вала редуктора барабанної лебідки.



Дякую за увагу !