

Практична робота №7

Дефектація деталей



Мета роботи. Вивчити технічні вимоги на дефектацію деталей, набути практичних навиків дефектації універсальними вимірювальними засобами.

Зміст і послідовність виконання завдання в процесі самостійної підготовки до роботи (письмово відповісти):

1. Для чого призначена дефектація деталей при ремонті машин?
2. За якими принципами вибирають вимірювальні засоби?
3. До яких наслідків призводить недотримання технічних вимог на дефектацію деталей і як це впливає на ефективність ремонтного виробництва?
4. Чим характеризується граничний і допустимий стани деталей?
5. Які технічні умови на дефектацію і ремонт колінчастого валу?
6. Надати ескіз колінчастого валу до технічних вимог на дефектацію.

Ознайомитися із змістом технічних вимог на дефектацію деталей та проведенням дефектації деталей універсальними вимірювальними засобами відповідно до технічних вимог.



Мета дефектації деталей – визначити їх технічний стан під час надходження машин і агрегатів на ремонт.

У процесі дефектації деталі сортують на групи, які визначають технологічні потоки деталей:

- Деталі, придатні для подальшого використання у процесі ремонту машин.
 - > деталі, придатні у sprzęженні тільки з новою (або відновленою) деталлю;
 - > Деталі придатні у sprzęженні з частково зношеною.
- Деталі, які відправляють на ремонт.
- Непридатні деталі, які утилізують.

Деталі після дефектації маркують фарбою:

Придатні – **зеленою**;

Придатні у sprzęженні з новими або відновленими деталями – **жовтою**;

Деталі, що підлягають ремонту на даному підприємстві – білою;

На спеціалізованих ремонтних підприємствах – **синьою**;

Непридатні – **червоною**.



Дефектація деталей є складовою-частиною технологічного процесу ремонту машин. Основним завданням дефектації є оцінка технічного стану деталей з метою визначення можливостей їх подальшого використання без ремонту, необхідності ремонту (відновлення) або вибракування. За результатами дефектації деталі сортують на відповідні групи

Погіршення технічного стану деталей пов'язане із зміною їх геометричних параметрів (розміру, овальності, конусності, зазорів тощо) внаслідок зношення робочих поверхонь, а також із утворенням на робочих поверхнях вм'ятин, подряпин, задирок, тріщин.

Для оцінки рівня технічного стану деталей (з'єднань) розробляються певні критерії: граничний або допустимий зазор, розмір, овальність деталі тощо.

Граничний стан деталі (з'єднання) визначається неможливістю її подальшого-використання через технічні причини; (повна втрата роботоздатності, виникнення форсованого зношування, поява стуків), зниження ефективності роботи виробу (збільшення витрати палива, мастила, зниження потужності двигуна) або через невідповідність вимогам безпеки.

Деталі, які досягли свого граничного стану, при ремонті машин повинні бути відновлені або замінені новими.



При капітальному ремонті машин багато деталей ще можуть не досягти свого граничного стану. Ї для таких деталей можливість їх використання для подальшої експлуатації визначається остаточною ресурсом, який для даної деталі повинен бути рівним або більшим за міжремонтний ресурс агрегату, тобто за ресурс до наступного капітального ремонту, встановленого нормативно-технічною документацією. Такий стан деталі визначає допустимий рівень її технічного стану.

Встановлення граничних і допустимих параметрів при ремонті деталі є досить складним завданням, яке вирішується для кожного конкретного виробу виконанням науково - дослідних робіт, використанням досвіду заводів-виробників і ремонтних підприємств. Такі узагальнені дані використовуються для розробки нормативно-технічної документації на дефектацію деталей.

Усі вимірювання при дефектації проводять у місцях найбільшого зносу поверхонь. За результатами дефектації сортують деталі на групи (придатні у з'єднанні з новими деталями, з тими, що були в експлуатації, які вимагають відновлення). Деталі кожної групи маркують фарбою.

За методом дефекти поділяють на такі групи: дефекти, виявлені зовнішнім оглядом (тріщини, вм'ятини, задирки, зломи); дефекти, пов'язані із зміною розмірів деталей, їх геометричної форми.

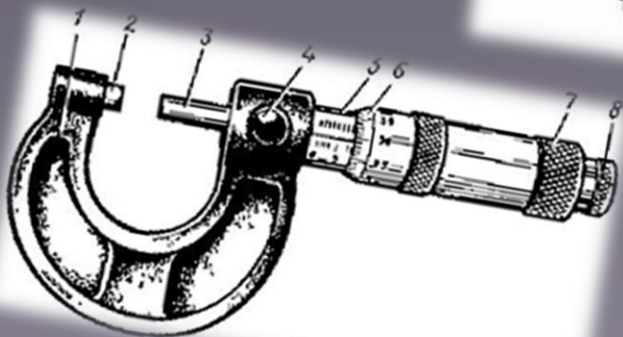


Органолептичні методи дефектації

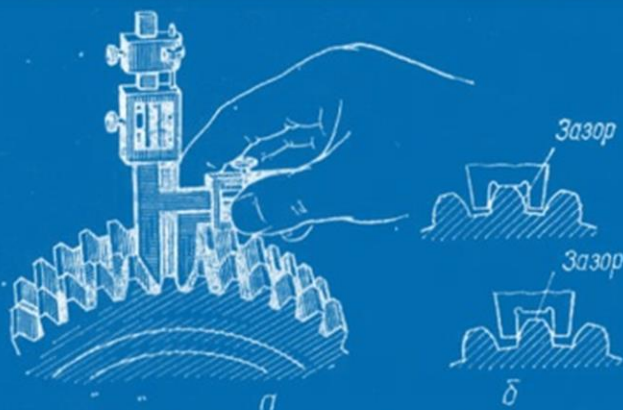


Інструментальні методи дефектації

Універсальні вимірювальні засоби:



Спеціальні засоби дефектації:



Вимірювання товщини зубів шестерень:

a — штангензубомір; *b* — шаблоном.

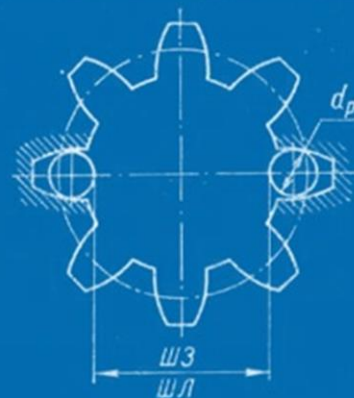
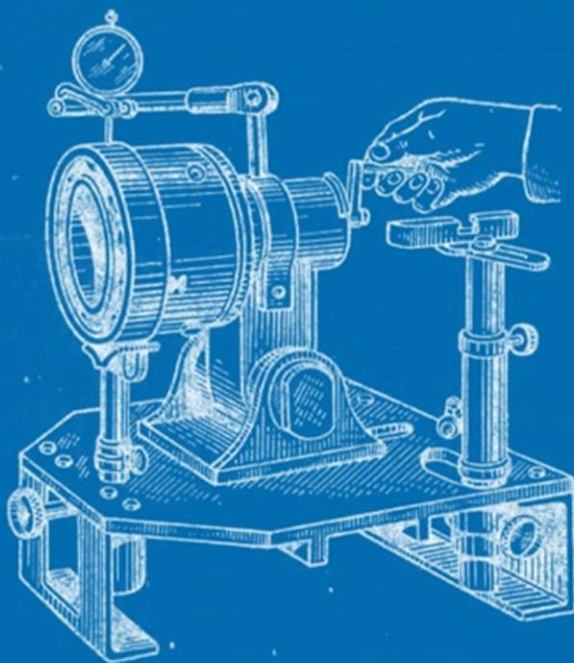


Схема вимірювання спрацювань внутрішніх зубів шестерень і евольвентних шліців:

d_p — діаметр стандартизованих роликів; $ШЗ$ — розмір при вимірюванні западин зубів; $ШЛ$ — розмір при вимірюванні западин евольвентних шліців.



Вимірювання нерівномірності спрацювань доріжок кочення кілець і радіального зазора в підшипниках кочення на приладі 70.8019.1501.



Магнітна дефектоскопія

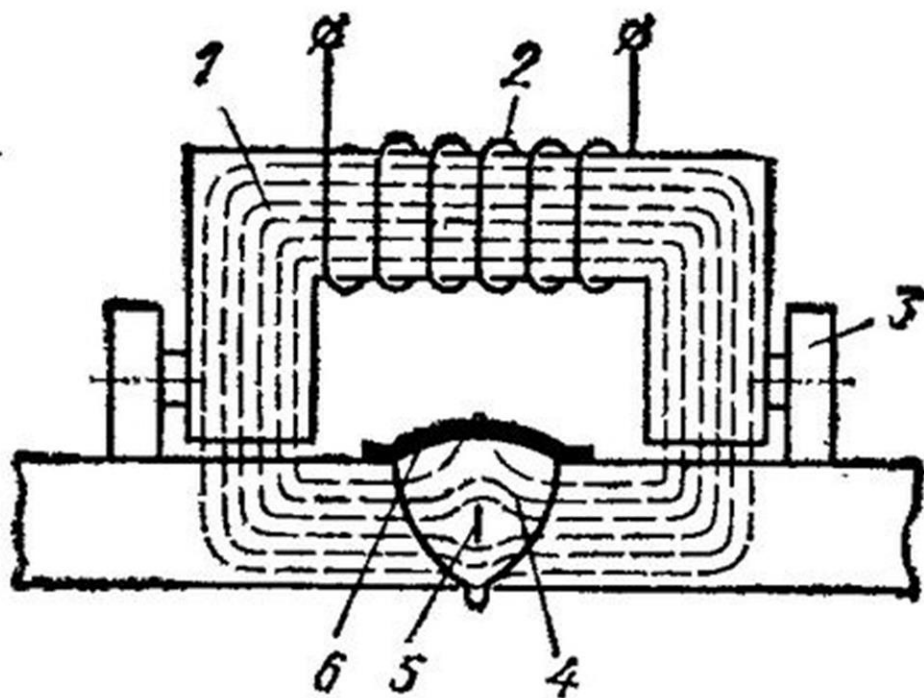


Рис. Намагнічівання сварного шва і запис дефектів на ленту

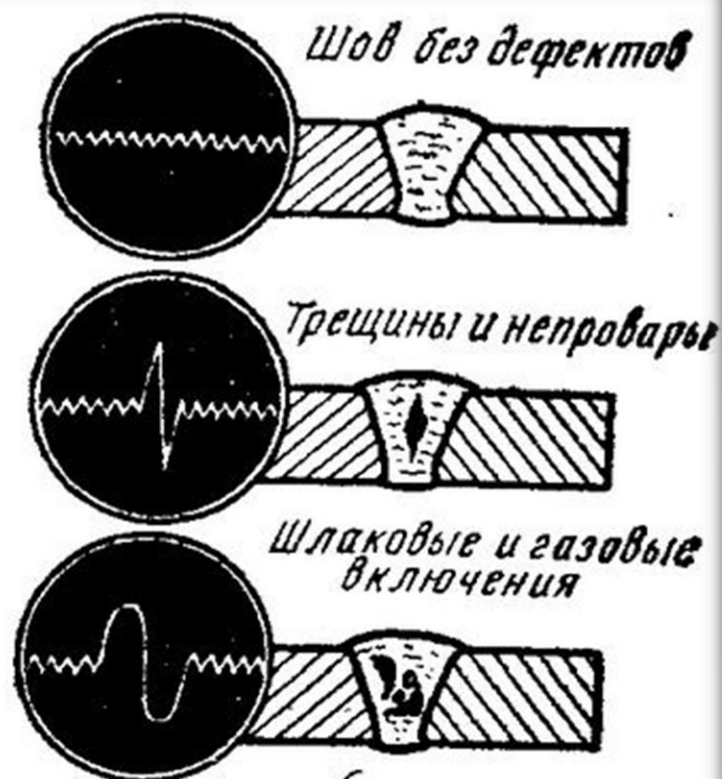
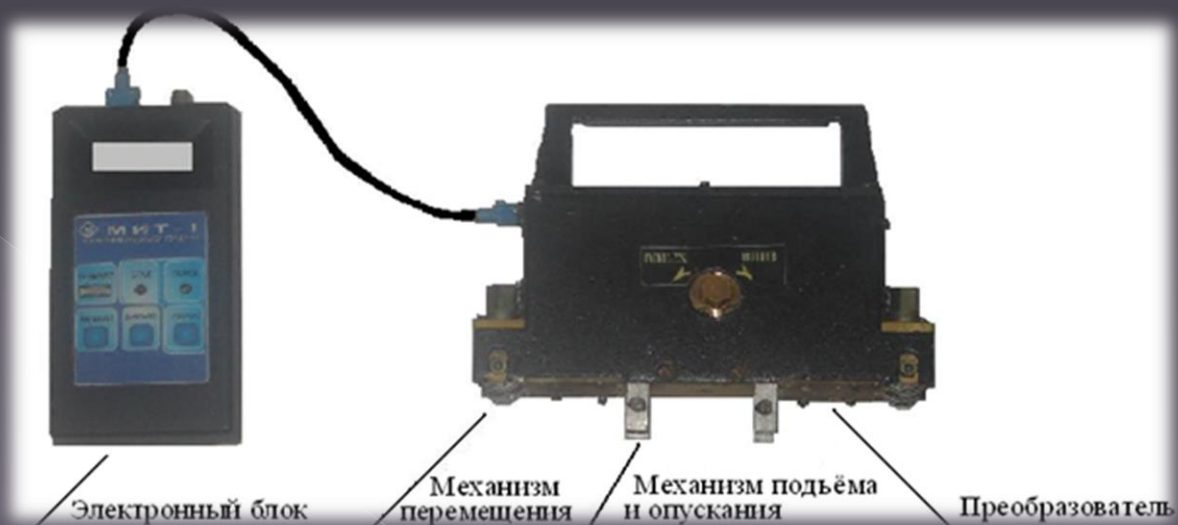


Рис. Характер кривих (в зависимости от вида дефекта), получаемых на экране осциллографа при воспроизведении записи





Зовнішній вигляд магнітного дефектоскопа МІТ-1



Зовнішній вигляд вихревого дефектоскопа ВД-12НФМ



Капілярні методи

Люмінісцентна дефектоскопія:

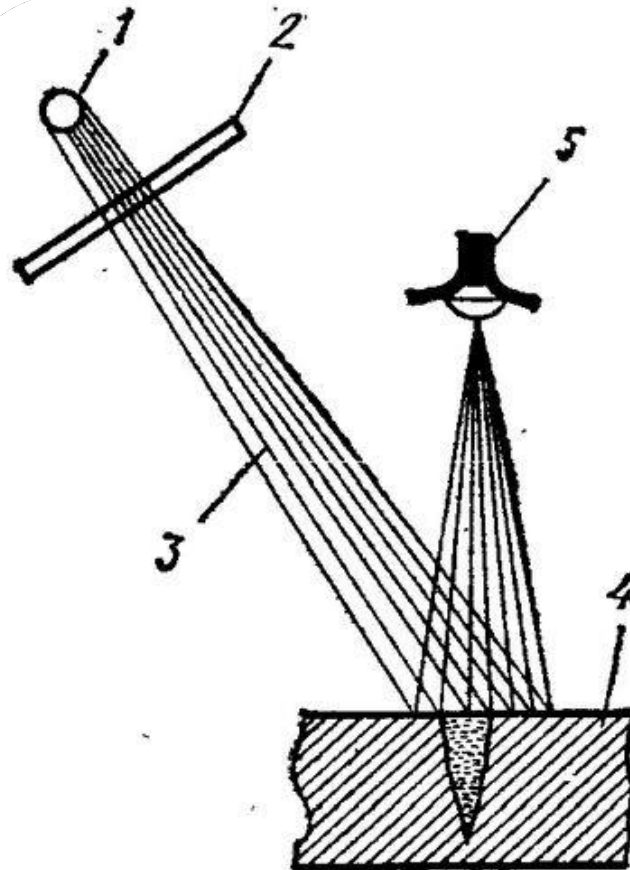
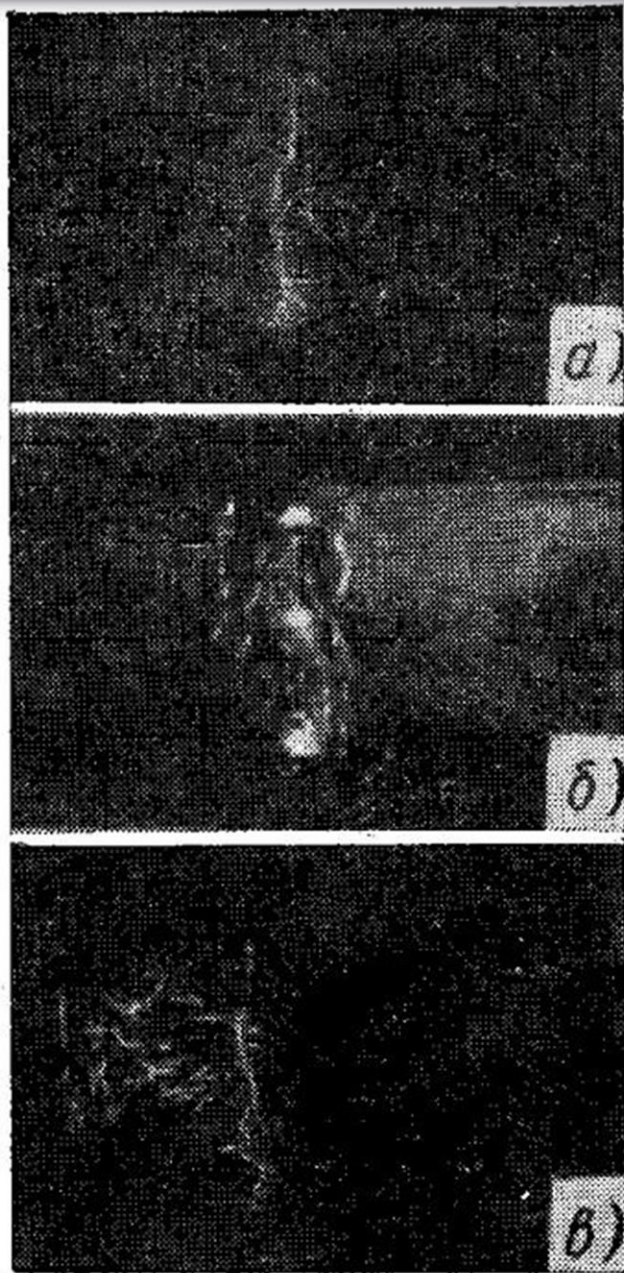


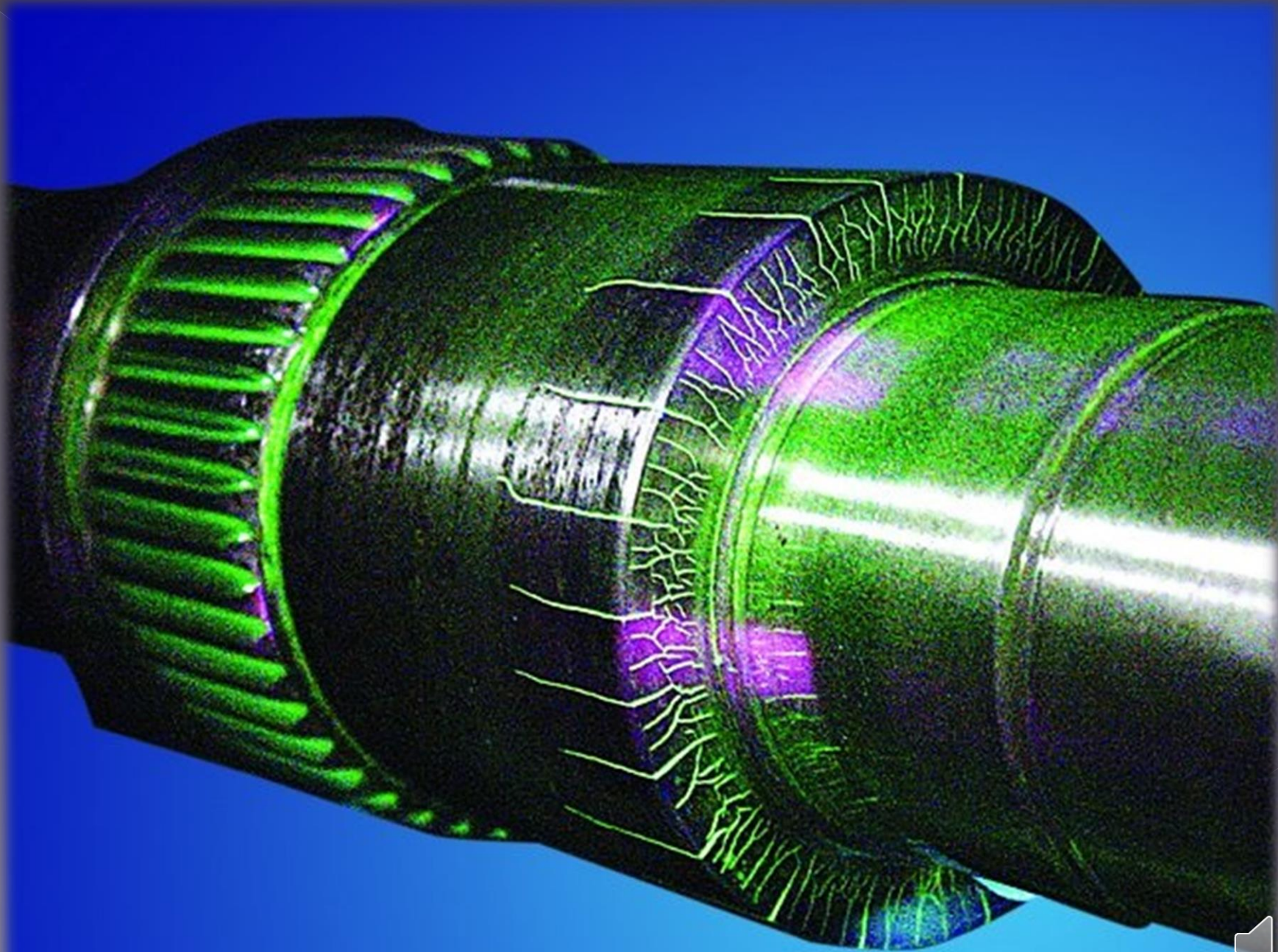
Рис. Схема проведения люминесцентного контроля:

1 — источник ультрафиолетового излучения, 2 — светофильтр, 3 — ультрафиолетовые лучи, 4 — контролируемая деталь, 5 — наблюдатель



Рис. Характер индикаторных следов при
выявлении люминесцентным методом тре-
щин (а), пор (б) и скопления трещин (в)





Метод фарб, або кольорова дефектоскопія

Технологія аналогічна застосованій при люмінісцентному методі, тільки проявником є біла фарба (суміш – цинкові білила, розчинник і біла нітродисперсія).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ КАПИЛЛЯРНОМ КОНТРОЛЕ



Очистка поверхности



Нанесение пенетранта



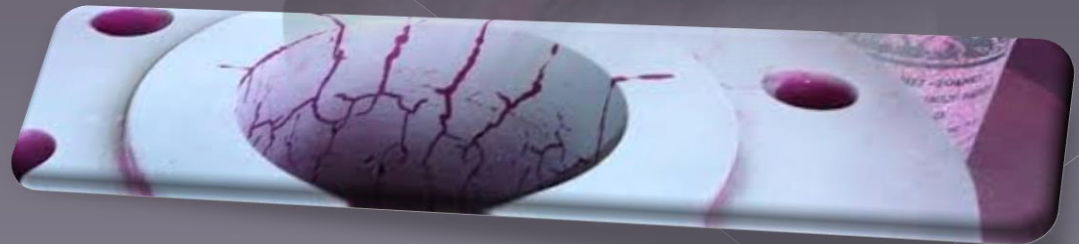
Промежуточная очистка



Нанесение проявителя и
инспектирование



Метод фарб, або кольорова дефектоскопія



Метод фарб, або кольорова дефектоскопія



Ультразвукова дефектоскопія

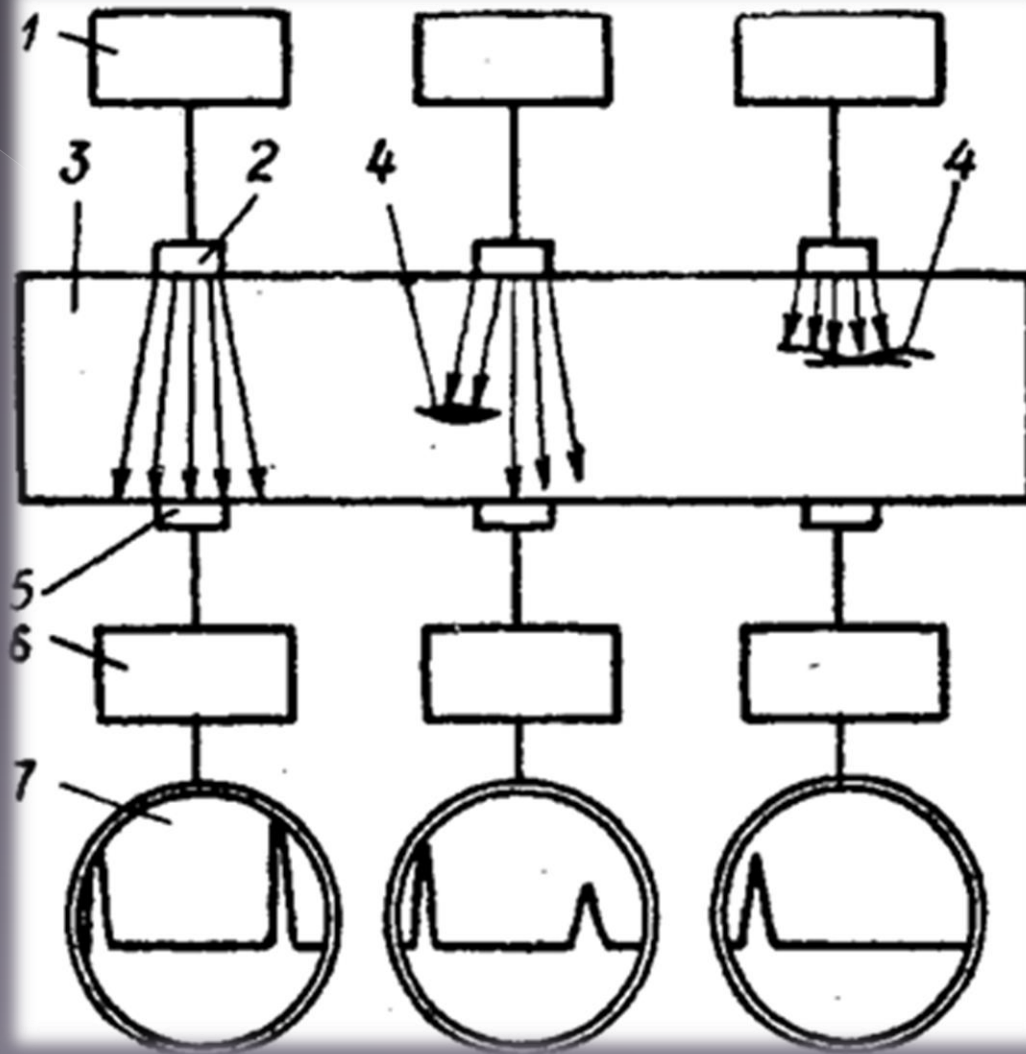
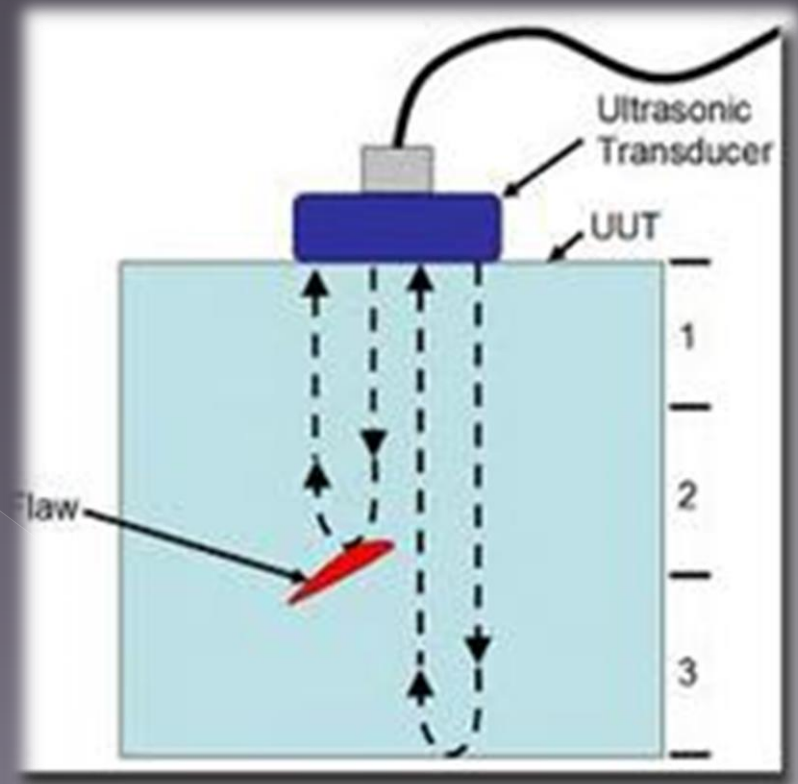
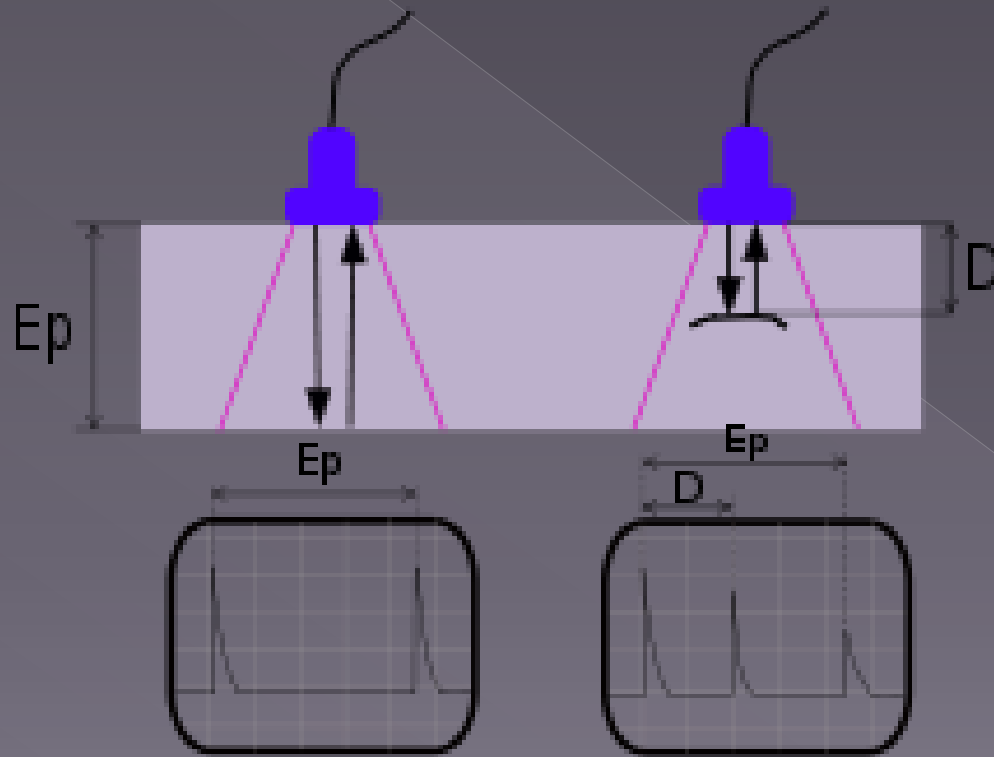


Схема установки ультразвукової дефектоскопії тіньовим методом:

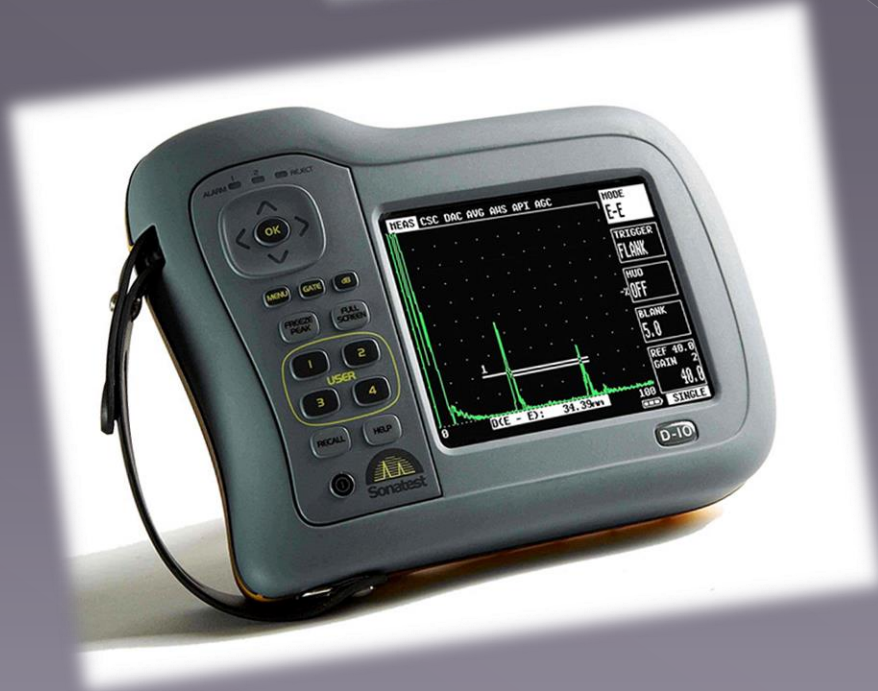
1 – генератор; 2 – п'єзовипромінювач; 3 – виріб; 4 – дефект; 5 – п'єзоприймач;
6 – підсилювач; 7 – індикатор.



Ультразвукова дефектоскопія



Ультразвукова дефектоскопія



Технічні умови на дефектацію і ремонт колінчастого валу автомобіля УАЗ 31512 (деталь №21 А-1005011-А).

У процесі експлуатації двигуна відбувається циклічне навантаження колінчастого вала силами, що виникають від тиску газів на поршень, а також силами інерції деталей, що рухаються. У результаті періодичного напруження колінвала зазначеними силами в його елементах виникають одночасно деформації вигину, крутіння і стиски. Крім того, відбувається процес зношення корінних і шатунних шийок вала. Ресурс колінчастого вала визначається його втомлювальною міцністю і зносостійкістю.

Колінвал відноситься до числа основних і дорогих деталей, що, в основному, визначають період безвідмовної роботи двигуна і автомобіля в цілому.

Колінчастий вал двигуна УМЗ-451 М виготовляють вилиткою із високоміцного магнієвого чавуна ВЧ 50-2 (ГОСТ 7293-79), то має твердість HB 187...255. Після розбирання колінчастий вал надходить на дефектацію, де контролюється його технічний стан. Спочатку вал оглядають на предмет виявлення поверхневих дефектів - тріщин, забоїв, відколів та ін. Потім виконується контроль наявності в деталі внутрішніх дефектів люмінесцентним або магнітним методом (дефектоскоп УВС9-2500М). Перевагу слід віддавати люмінесцентному методу контролю, що має високу надійність і легкість розпізнавання дефектів, високу чутливість і нешкідливість.



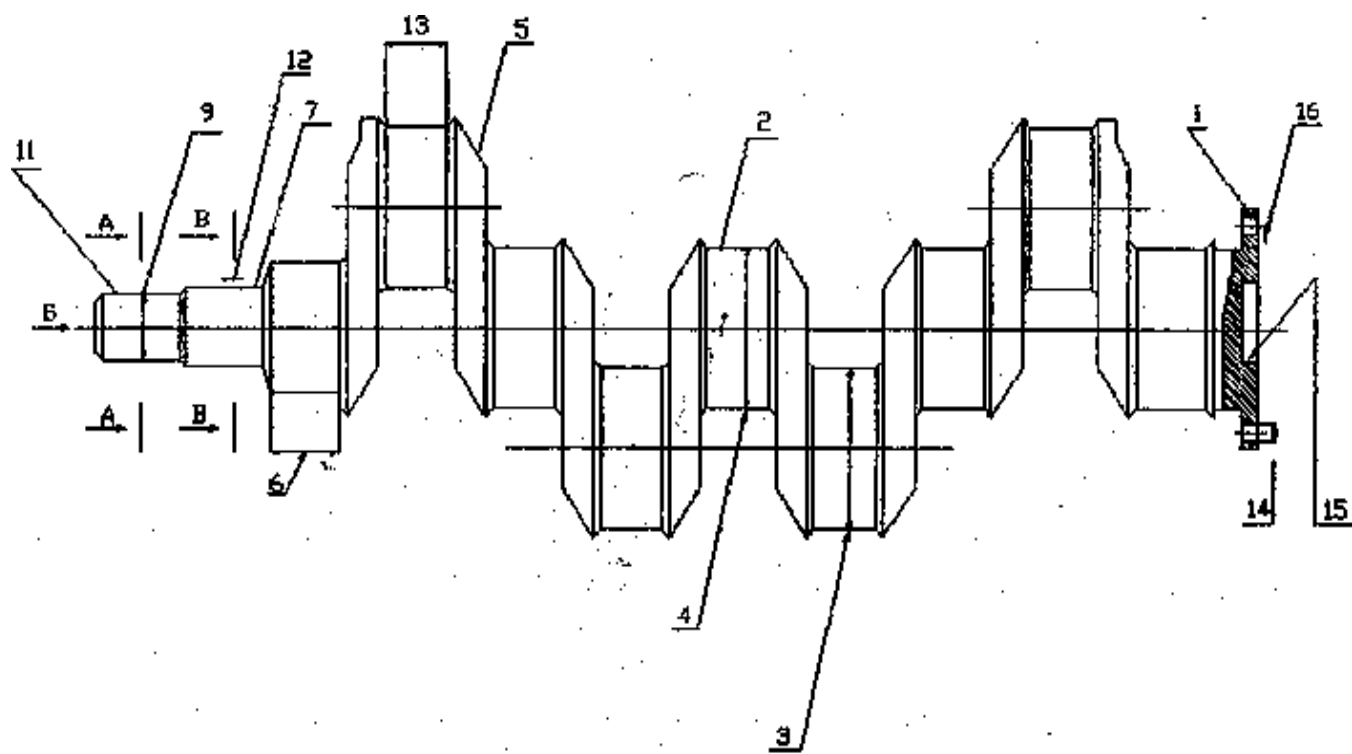


Рис 3.1 Ескіз колінчастого валу до технічних вимог на дефектацію.



Основний вибракувальний дефект колінчастих валів - знос шийок.

У ремонтній практиці використовують кілька способів ремонту колінчастого валу:

- перешліфування під ремонтні розміри;
- механізована наплавка під шаром флюсу;
- плазмове напилювання;
- широко- шарова наплавка з використанням феромагнітної шихти або порошкового дроту;
- хромування шийок до номінального розміру.

З перерахованих способів ремонту колінчастих валів найбільш економічно доцільним є спосіб перешліфовки шийок під: ремонтні розміри.

Сутність даного способу полягає в тому, що одну з зношених деталей спряження, як правило, найбільш складну і дорогу, піддають механічній обробці до раніше передбаченого в ремонтному кресленні розміру, а іншу замінюють відновленою або новою, виготовленою також під цей ремонтний розмір.

Даний спосіб ремонту забезпечує взаємозамінність деталей, що з'єднуються, у межах одного ремонтного розміру. Це дозволяє випускати замінну деталь у спряженні на спеціалізованих заводах, завдяки чому технологія ремонту іншої більш складної деталі спряження значно спрощується.

Наприклад, у розглянутому випадку заміні підлягають вкладиші корінних і шатунних підшипників, а шийки колінчастого вала перешліфовують на відповідний ремонтний розмір. Колінчастий вал двигуна УМЗ-451М має шість ремонтних розмірів.

Перешліфовка шатунних і корінних шийок колінчастих валів проводиться в умовах авторемонтних заводів або інших ремонтних служб на спеціальному круглошліфувальному верстаті моделі 3А423.



Технічні вимоги на дефектацію колінчастого валу

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб визначення дефекта і засоби контролю ^А	Розмір, мм		Висновок
			По робочому кресленню	допустимі без ремонту	
i	2	3	4	5	6
i	Тріщини любого характеру і місцезнаходження	Огляд Лупа Шх7 ГОСТ 7594-75	Биття середніх корінних шийок не більше 0,02	Биття середніх корінних шийок не більше 0,04	Бракувати
2	Биття вала	Призма Т-2-1 ГОСТ 5641-66 Індикатор 4405 кп.О ГОСТ 537-75 Штатив Ш-і-н-8 ГОСТ 1077-70			
3	Зношення шатунних шийок	Мікрометр МРІ 50-75 ГОСТ 4381-80	58 h 5 (-0,013)		Ремонтувати (обробка до ремонтного розміру бракувати при розмірах, що виходять за границі 4-го ремонтного)
4	Зношення корінних шийок	Мікрометр МРІ 50-75 ГОСТ 4381-80	64 h 5 (-0,013)		Теж
5	Зношення або зрив різьби до двох ниток	Пробка 8221-3088 7Н ГОСТ 7758-72	М 22х1.25 7Н		Ремонтувати (каліброва)
6	Зношення передньої корінної шийки по довжині	Шаблон 70-8152-10301	38+0.05	38.3	Ремонтувати
7	Зношення шийки під шестерню	Скоба 8Ш-03998Д ОСТ-70.0001 024-80	40 ⁺ .003 + 0.02	39.38	Ремонтувати (наплавка)
8	Зношення шпонкової канавки під шпонку шестерні	Шаблон 70-8154-10302	5,985... 0.04	6.01	Бракувати

Позиція на ескізі	Можливий дефект	Спосіб визначення дефекта і засоби контролю	Розмір, мм		Висновок
			По робочому кресленню	допустимі без ремонту	
9	Зношення шийки під маточину шків	Скоба 8Ш-03798Д ОСТ-70.0001 024-80	.38 +0.0020 +0.003	37.98	Ремонтувати (наплавка)
10	Зношення різьби до ниток	Пробка 8221-7Н ГОСТ 17758-72	М 27х2-7Н		Ремонтувати (наплавка)
11	Зношення шпонкової канавки під маточну шків	Шаблон 70.8154-10303	8.006 7.984	8.03	Бракувати
12	Биття під шестерню колінчастого вала	Призма 1-2-1 ГОСТ 5641-66 Індикатор 1405 кп.О ГОСТ 537-75 Штатив Ш-П-8 ГОСТ 0197-70	Биття шийки не більше 0.03	Биття шийки не більше 0.04	Ремонтувати (наплавка)
13	Зношення шатунних шийок по довжині	Шаблон 70.8152-10301	36.01	36.2	Бракувати
14	Зношення отворів на фланці під болт кріплення маховика	Пробка 8133-01205Д ОСТ 70.0001 0.24-80	12 Н8(+0.027)	12.05	Ремонтувати (обробка під ремонтний розмір)
15	Зношення отвору під підшипник направляючого кінця ведучого вала КП	Пробка 8133-04000Д ОСТ 70.0001 0.24-80	40 + 0012 -0.028		Ремонтувати (вставка втулки)
16	Биття тор-фланця колінчастого вала	Призма 1-2-1 ГОСТ 5641-66 Індикатор 1405 кп.О ГОСТ 537-75 Штатив Ш-П-Н8 ГОСТ 10197-70	Не більше 0.04	Не більше 0.06	Ремонтувати. При розмірі менше 8.5 мм бракувати
17	Забита центральна фаска	Огляд			Ремонтувати (проточка)



Ремонтні розміри корінних і шатунних шийок колінвала

Назва розміру	Зменшення діаметра, мм	Діаметр шийок колінчастих валів (21А-1005011-А1 24-105011-10-сб), мм	
		корінних	шатунних
Номінальний	-	64.00 ₀₀₁₃	58.00 ₀₀₁₃
1-й ремонтний	-0.25	63.75...0.013	57.75...0.013
2-й"	-0.50	63.50... 0.013	57.50...0.013
3-й"	-0.75	63.25...0.013	57.25...0.013
4-й"	-1.00	63.00... 0.013	57.00...0.013
5-й"	-1.25	62.75...0.013	56.75...0.013
6-й"	-1.50	62.50... 0.013	56.50... 0.013

Контрольні запитання для захисту практичної роботи:

1. Назвати основні дефекти колінчастого валу ?
2. На підставі якого документу проводиться дефектація деталей?
3. Що означає «Розмір деталі допустимий без ремонту»?
4. Що таке дефектація, з якою метою проводиться?
5. За якими показниками колінчастий вал може бути визнаний придатним до подальшої експлуатації?

