Р М О

Ремонт машин та обладнання

ЗМ 2, Тема 4

ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ РЕМОНТУ

Виробничий процес – сукупність всіх дій і знарядь праці, необхідних на даному підприємстві для виготовлення і ремонту продукції.

Технологічний процес (ТП) – частина виробничого процесу, що містить цілеспрямовані дії із зміни і (або) визначення стану предмету праці.

ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ РЕМОНТУ

1. Аналіз вихідних даних для розробки ТП
2. Пошук аналога діючого одиничного, типового (групового) ТП
3. Складання технологічного маршруту відновлення деталі, розбирання (складання) вузла, агрегату, машини

4. Розробка технологічних операцій

5. Нормування ТП

6. Визначення економічної ефективності варіантів техроцесів

7. Оформлення технологічної документації

ОСОБЛИВОСТІ ОФОРМЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

ЕСТД передбачає два варіанти комплектності технологічних документів:

- **комплект документів ТП** (операції) – сукупність технологічних документів, необхідних і достатніх для виконання ТП (опреації);

- **комлект технологічної документації –** сукупність комплектів документів техроцесів і окремих документів, необхідних і достатніх для виконання техроцесів ремонту виробу чи його складових частин

У ремонтному виробництві розробляють ТП:

- розбирання виробу
- дефектації деталей
- відновлення деталей
- виготовлення деталей
- складання виробу

По ступеню деталізації розрізняють: маршрутний, операційний, маршрутно-операційний опис ТП.

При проектуванні ТП ремонту виробів розробляють:

- **маршрутні карти (МК)**
- **карти ескізів (КЕ)**
- **операційні карти (ОК)**
- **карти технологічних процесів (КТП)**
- **карти типових технологічних процесів (КТТП)**
- **відомості оснащення (ВО) і ін..**

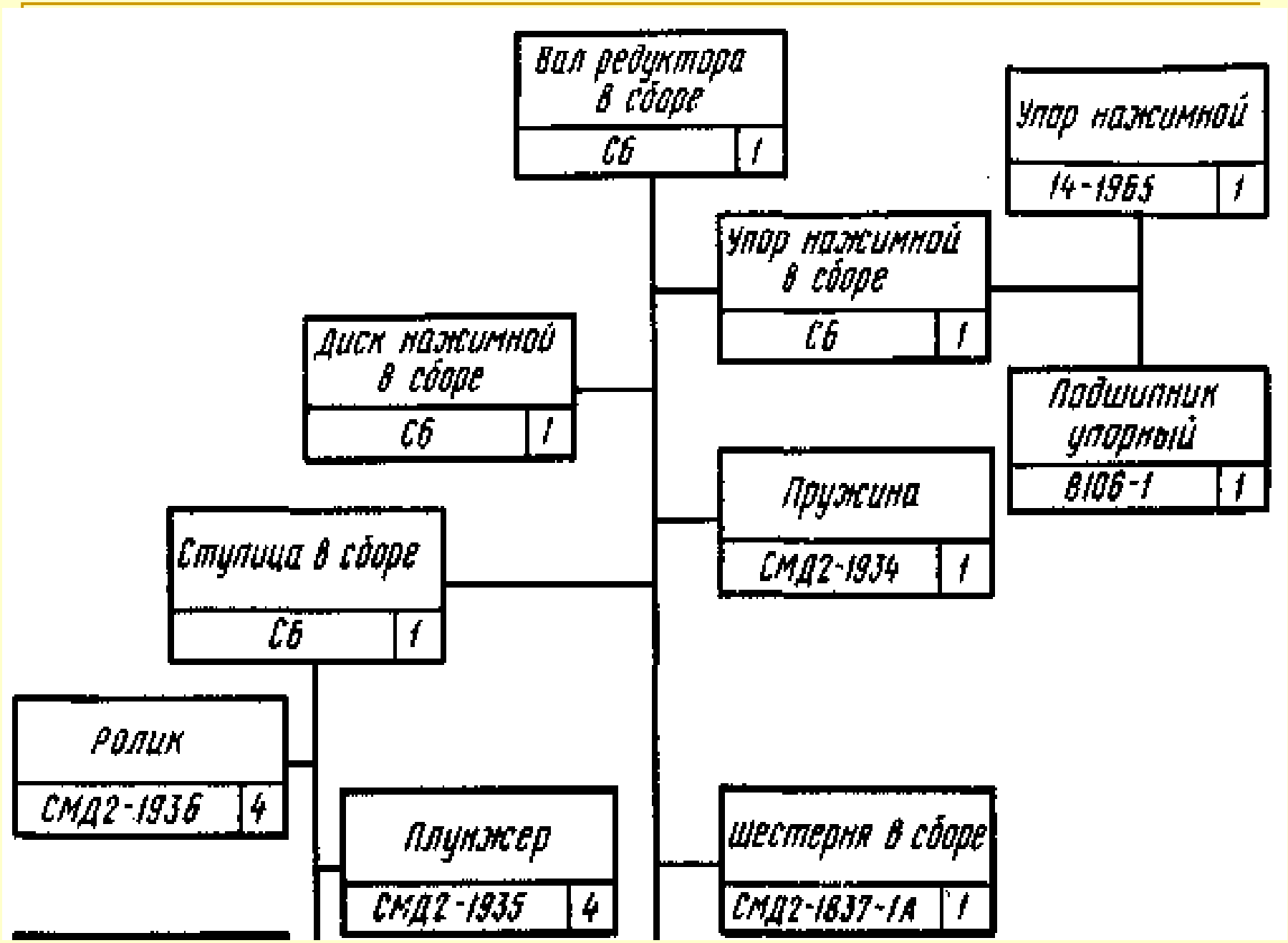
ТП розбирання виробу

Для ТП розбирання розробляють маршрутно-операційний опис як для всього виробу (загальне розбирання), так і для його складових частин (вузлів).

Розробляються: карти ескізів, маршрутна карта розбирання, карти типового технологічного процесу очищення і відомості деталей.

Початкові дані для розробки МК:

- карта ескізів вузла або загального виду виробу
- технічні вимоги на розбирання
- типові технологічні процеси ремонту машин.
- раціональну схему розбирання (вузли і деталі розташовують в тому порядку, в якому їх можна знімати при розбиранні).


Вал редуктора в сборе
СБ
1
Упор нажимной
14-1965
1
Упор нажимной в сборе
СБ
1
Диск нажимной в сборе
СБ
1
Подшипник упорный
8106-1
1
Пружина
СМД2-1934
1
Ступица в сборе
СБ
1
Ролик
СМД2-1936
4
Плунжер
СМД2-1935
4
Шестерня в сборе
СМД2-1837-1А
1

Карта типового технологічного процесу очищення (КТТП) розробляється на кожен вид очищення, визначуваний характером забруднення (нагар, накип, смолянисті відкладення і ін.).

Вимоги на розбирання і очищення:

- підготовка виробу до розбирання (очищення, злив води, палива і т. д.);

- розбирання виробу на складові частини, вузли і деталі;

- очищення вузлів і деталей з вказівкою вимог до мийних розчинів і мір безпеки при роботі з ними;

- розбирання гідравлічних, пневматичних і електричних складових частин з дотриманням правил по техніці безпеки;

- тимчасовий захист від корозії розібраних складових частин, складальних одиниць і деталей;

- вимоги до оснащення (пристосуваннь, інструментів і т. д.)

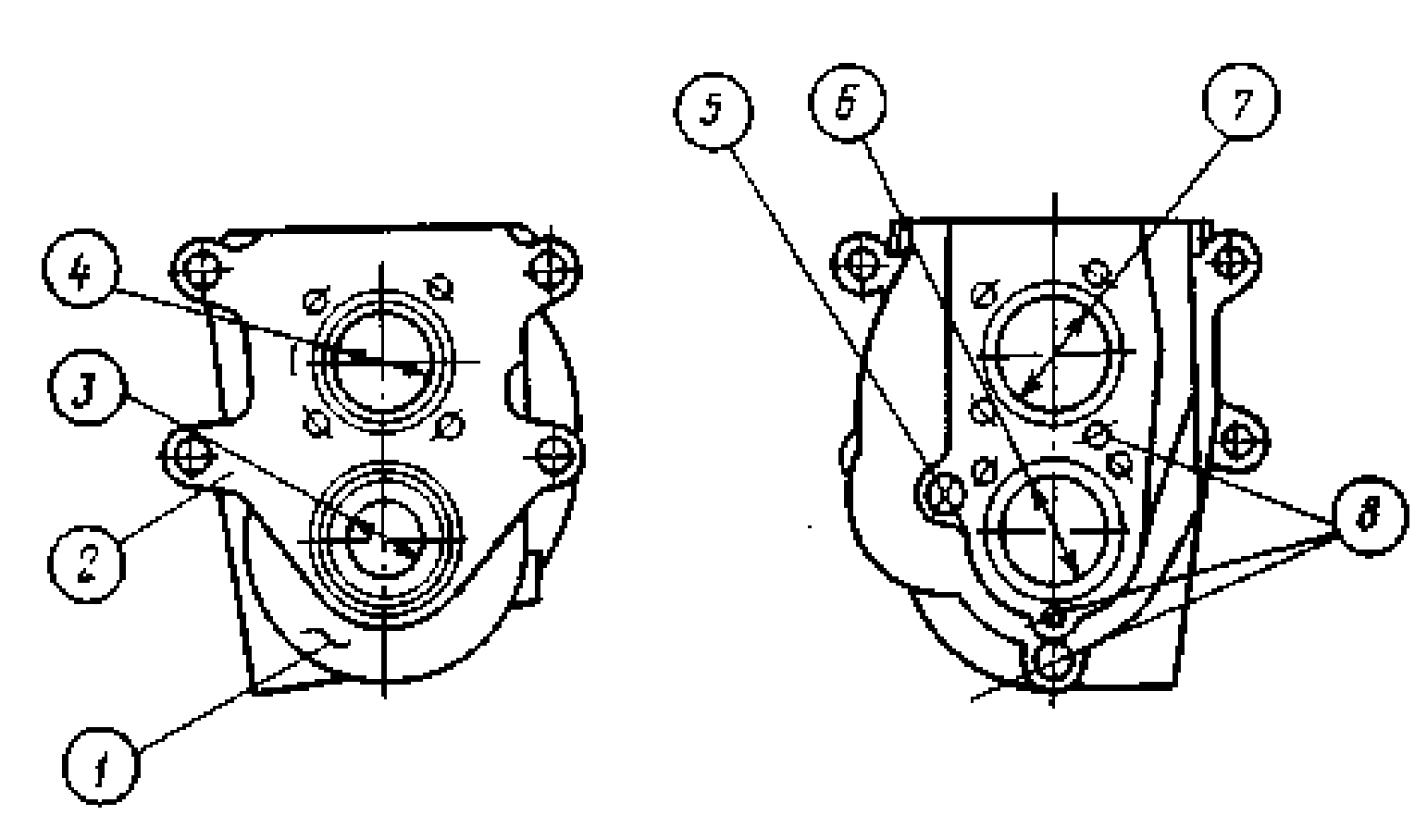
ТП дефектації деталей

Початкові дані для розробки ТП дефектації:

- технічні вимоги на капітальний ремонт відповідної машини, в яких на кожну деталь (вузол) приводяться ескіз, перелік всіх дефектів, засоби контролю і рекомендації по ремонту.

При проектуванні ТП дефектації складають:

- карту ескізів деталі
- карту технологічного процесу дефектації



ТП відновлення деталей

При проектуванні ТП відновлення деталі застосовується маршрутний, маршрутно-операційний або операційний опис.

Початкові дані для проектування:

1. Відомості про дефекти і передбачувану програму відновлення деталей.
2. Організаційна форма відновлення деталей.
3. Вибраний раціональний спосіб усунення дефектів по кожному маршруту.

4. Схеми технологічних процесів усунення кожного дефекту.

5. План виконання всіх операцій, передбачених маршрутом.

Маршрутна карта (МК) відновлення складається на всі возможні дефекти. Початковими даними для розробки МК служать карта ескізів або ремонтний кресленник, схема вибраного раціо-нального способу усунення дефектів

Вимоги до послідовності виконання операцій ТП відновлення:

- виконують операції по відновленню базових поверхонь (виправлення центрових отворів, усунення неплощинності, правка і ін.). За настановні бази приймають поверхні деталей, що не зношені або мають найменший знос; прагнуть використовувати бази, прийняті при їх виготовленні. Витримують єдність технологічних і конструкторських баз;

- передбачають операції, при яких знімається найбільший шар металу - чорнова обробка (до них можна віднести проточку поверхні перед наплавленням, видалення зношеної різьби і ін.);

- у одній операції суміщають відновлення декілька зношених поверхонь одним технологічним способом (зварюванням, наплавленням, гальванічним покриттям, слюсарно-механічною обробкою і ін.);

- при використанні механічної обробки і обробки, пов'язаної із значним нагрівом (зварювання, наплавлення, загартування) їх виконують в такому порядку: чорнова механічна операція, операція пов'язана із значним нагрівом деталі, правка, потім чистова механічна операція (наприклад, шліфування) ;

- не суміщають чистові і чорнові операції, оскільки їх виконують з різною точністю;

- в кінці технологічного процесу передбачають фінішні операції (чистову проточку, шліфування, полірування і ін.);

- контрольні операції записують, як правило, в кінці технологічного процесу (для одиничних ТП).

Вибір **раціонального способу усунення дефекту** деталі проводиться по трьох критеріях:

- технологічному (критерій застосування);

- технічному (критерій довговічності);

- техніко-економічному.

За **технологічним критерієм** роблять вибір способів на підставі можливостей їхнього застосування для усунення конкретного дефекту заданої деталі з урахуванням величини і характеру зносу, матеріалу деталі та її конструктивних особливостей.

За цим критерієм призначають усі можливі способи, що, у принципі, можуть бути використані для усунення конкретного дефекту.

Технічний критерій оцінює технічні можливості деталі, відновленої кожним з намічених за технологічним критерієм способом, тобто цей критерій оцінює експлуатаційні властивості деталі в залежності від способу відновлення.

Оцінка проводиться по таких основних показниках:

1) зчеплення;

2) зносостійкості;

3) втомлюваністної міцності (витривалості);

4) мікротвердості.

За результатами оцінки виключаються з числа раніше призначених ті способи усунення дефекту, які не забезпечують виконання технічних вимог на відновлену деталь хоча б по одному з показників

Остаточне рішення про вибір раціонального способу усунення дефекту приймається за **техніко-економічним критерієм** який розраховується для кожного з залишившихся способів.

Для цього по кожному з залишених після оцінки за технічним критерієм способів усунення дефектів розглядається відношення

$$\frac{C_в}{K_д}$$

де Св — питома собівартість способу усунення дефекту, а якщо це потрібно, то і способу зміцнення поверхні, грн/м^2;

Кд- коефіцієнт довговічності деталі

Перевага віддається тому із способів усунення дефекту, для якого це відношення має **найменше значення**.

Викладений спосіб оптимізації є спрощеним і допустимий з навчальною метою.

В дійсності при виборі раціонального способу відновлення розглядають відношення приведених витрат (а не собівартості) до коефіцієнта довговічності.

При цьому значення коефіцієнта довговічності приймають з урахуванням забезпечення кратності ресурсу відновленої деталі стосовно міжремонтного ресурсу вузла (машини), у який входить ця деталь.

Враховують також витрати і ефективність використання матеріалів і енергії.

Спосіб відновлення по технологічному критерію	Значення коефіцієнта та оцінка способу усунення дефекту										Пито-ма вар-тість віднов лення Св, грн/м^2	Коефіці-єнт техніко-економічної ефектив-ності, Св/Кд
	Коефіцієнт								Мікро-твердість, кг/мм^2			
	стій-кість до зношу-вання		вит-рива ліст ь		зчеп лен-ня		довг овіч ност і, Кд					