***Практичне заняття.***

***Тема 2: Розробка технологічного процесу ремонту деталі***

*При ремонті агрегатів та вузлів автомобіля передбачена розробка технологічного процесу ремонту деталі з розрахунком норм часу на виконання всіх операцій.*

***2.1.1 Встановлення кількості маршрутів.***

*Ефективність ремонту деталей у великій мірі залежить від ступені досконалості технології на авторемонтному підприємстві. Найбільш прогресивною формою організації ремонту являється маршрутна технологія.*

*В практиці ремонтних підприємств застосовують по дефектну і маршрутну технологію ремонту деталей. В курсовому проекті студент повинен розробити по детальну маршрутну технологію для відновлення вказаної деталі.*

*Маршрутна технологія являє собою закінчений технологічний процес ремонту деталі, який передбачає найбільш вигідну послідовність усунення комплексу документів, які входять в даний маршрут.*

***Встановлення поєднання дефектів, які входять в маршрут.***

*В даному пункті необхідно згрупувати встановлені дефекти в маршрути і присвоїти кожному маршруту порядковий номер.*

*В основу методики групування дефектів в маршрути покладено взаємозв’язок і частоту повторюємості дефектів на даній деталі. Співвідношення дефектів по маршруту повинно відповідати дійсності, з якими деталі находять на відновлення, для чого необхідно користуватися експериментальними даними, на основі яких встановлюється найбільша ймовірність співвідношення дефектів водно іменних деталях.*

***2.1.2******Визначення раціонального способу відновлення деталі.***

*На основі вибраного маршруту вибираємо і обґрунтовуємо раціональний спосіб відновлення дефектів.*

*Спосіб відновлення (ремонту) деталей вибирається в залежності з технічними умовами на контроль і сортування деталі, а обґрунтування раціональності їх застосування виконується на основі їх конструктивно-технологічних особливостей, величини спрацювання, умов роботи, фізико-механічних особливостей метало покрить, які визначають довговічність відремонтованих деталей і вартості ремонту.*

*В даному пункті необхідно подати схему технологічного процесу відновлення кожного дефекту, згідно вибраного способу. Тобто необхідно вказати перелік операцій по відновленню даного дефекту (окремо кожного) вказаного маршруту.*

*Наприклад:*

*Дефект 1. Зношення посадочних місць на колінчатому валу компресора під підшипники кочення*

*- операція 1. Токарна.*

*- операція 2. Наплавочна.*

*- операція 3. Токарна.*

*- операція 4. Шліфувальна.*

*- операція 5. Контрольна.*

***2.1.3******Розроблення технологічного процесу усунення дефектів.***

*Технологічним процесом відновлення деталі називається комплекс дій на деталь, сплямованих на зміну форми і розміру деталі у відповідності з робочими кресленнями деталі та технічними умовами. Будь який технологічний процес відновлення деталі розбивається на окремі операції, переходи і проходи.*

*При розробленні технологічного процесу відновлення деталі слід притримуватись наступних правил:*

1. *Технологічний процес розроблюється на одночасне усунення всіх дефектів деталі (застосування маршрутної технології).*
2. *В першу чергу повинні виконуватись операції гарячих способів обробітку.*
3. *При виконанні операцій механічної обробки спочатку виконуються більш грубі види обробки, а потім операції, які забезпечують більш високу точність і чистоту обробки.*
4. *Операції термічного обробітку повинні виконуватися до виконання завершальних операції (шліфовка, поліровка і т.д.)*
5. *обробітку, слід виконувати за одну операцію.*

*Дотримання даних правил забезпечує скорочення технологічного процесу, знижує собівартість відновлення і спрощує його.*

*Наприклад:*

*Дефект №2. Спрацювання корінних шийок.*

*- проточити першу корінну шийку до ø 34,6 мм на довжину 17 мм.*

*- проточити другу корінну шийку до ø 34,6 мм на довжину 23 мм.*

*- наплавити першу корінну шийку від ø 34,6 мм до ø 37,6 мм на довжину 17 мм.*

*- наплавити другу корінну шийку від ø 34,6 мм до на довжину 23 мм.*

*- проточити першу шийку від ø 37,6 мм до ø 35,04 мм на 17 мм.*

*- проточити другу шийку від ø 37,6 мм до ø 35,04 мм на 23 мм.*

*- прошліфувати першу шийку від ø 37,6 мм до ø 35,04+0,003+0,020 мм на довжину 17 мм.*

*- прошліфувати другу шийку від ø 37,6 мм до ø 35,04+0,003+0,020 мм на довжину 23 мм.*

***2.1.4 План технологічних операцій для заданого маршруту.***

*В даному пункті розробляється план операцій по усунення комплексу дефектів, об’єднаних загальним маршрутом. При цьому план операцій не шляхом додавання технологічних процесів усунення кожного дефекту окремо, а з врахуванням перерахованих нижче вимог.*

*Однойменні операції по всім дефектам маршруту повинні бути об’єднані. Кожна послідуюча операція повинна забезпечувати збереження якості поверхонь деталі, досягнутих при попередніх операціях. Спочатку повинні йти підготовчі операції, потім термічні ( відпуск шліців ) зварювальні, наплавлю вальні, ковальські, пресові , слюсарно-механічні і в кінці – шліфувальні, полірувальні і т. п.*

*Наприклад:*

*Операція 1. Токарна операція.*

*Проточити поверхні корінних шийок колінчатого валу від ø 34,99 мм до ø 34,6 мм на довжині 23 мм.*

*Операція 2. Наплав очна.*

*Наплавити корінні шийки валу від ø 34,6 мм до ø 37,6 мм на довжині 17 мм.*

*Операція 3. Токарна.*

*Проточити корінну шийку валу від ø 37,6 мм до ø 36,6 мм.*

*Операція4. Шліфувальна операція.*

*Шліфувати корінну шийку валу від ø 35,04 мм. до ø 35+0,020+0,003 мм на довжину 17 мм.*

*Операція 5.*

*Контролювати розміри відновленої деталі.*

***2.1.5 Розробка кожної операції****.*

*Розробку кожної операції починають з розбивки її на переходи:*

*Технологічні і допоміжні.*

*Технологічним переходом (основним) називають закінчену частину технологічної операції, яка виконується одним і тим же технологічним оснащенням (обладнанням, оснасткою, пристроями), на одному робочому місці, при постійному технологічному режимі і установці і як правило веде до якісних змін об’єкту.*

*Допоміжним технологічним переходом називають закінчену частину технологічної операції, яка складається із дій людини чи обладнання, що не супроводжується якісними змінами об’єкту праці, але являються не від’ємними для виконання руху інструменту.*

*Основні переходи позначають арабськими цифрами (1, 2, 3, ...), допоміжні літерами (А, Б, В, ...).*

*Наприклад:*

*Токарна операція.*

*Перехід А Встановити і закріпити деталь в трьохкулачковому патроні токарно-гвинторізного верстата.*

*Перехід №1. Проточити першу корінну шийку валу від ø 34,99 мм до ø 34,6 мм на довжині 23 мм.*

*Перехід №2. Проточити другу корінну шийку валу від ø 34,99 мм до ø 34,6 мм на довжині 17 мм.*

*Перехід В. Зняти деталь.*

***2.1.5.1 Підбір обладнання***

*При виборі обладнання необхідно враховувати вимоги технології виробництва. При виборі верстатного обладнання для механічної обробки деталей необхідно виходити із вимог ( Додаток ):*

* *верстат повинен відповідати габаритам деталі;*
* *потужність верстату повинна використовуватись максимально;*
* *верстат повинен забезпечувати необхідну точність і шорсткість обробки.*

*При виборі нагрівальних печей необхідно враховувати розміри деталей, вид термообробітку.*

*При виборі зварювально-наплавлювального обладнання необхідно враховувати розміри деталі, потужність даного обладнання використовувати максима*

*Наприклад:*

*Токарна операція.*

*Токарно - гвинторізний верстат 1А616К*

*Висота центрів 165мм.*

*Відстань між центрами 710мм .*

*Частота обертання шпинделя в хв. :18; 22 ; 28 ; 36 ; 46 ; 56 ; 71; 90; 112 ; 140 ; 180 ; 224; 280; 355 ; 450; 560; 710; 900; 1120 ; 1400; 1800 .*

*Повздовж­ня і поперечна подачі (мм/об): 0,05 ; 0,08; 0,11; 0,13 ; 0,15 ; 0,19 ; 0,22 ; 0,26 ; 0,32 ; 0,39 ; 0,46 ; 0,52 ; 0,64; 0,78 ; 0,91 .*

*Потужність електродвигуна 4,5 кВт , ККД 0,75 .*

*Площа в плані 2355 \*895 мм.*

***2.1.5.2 Вибір установочних баз****.*

*Базові поверхні вибирають простими, міцними, які не піддаються деформації. В ремонтному виробництві розрізняють три типи установочних баз: основна, допоміжна, чорнова.*

*Основною базою називають таку поверхню деталі, з яка спрягається іншою поверхнею деталі, спільно працюючи в вузлі, механізмі чи машині, і впливає на її роботу.*

*Допоміжною базою називають таку поверхню деталі, яка не спрягається з поверхнею іншої деталі в вузлі, механізмі чи машині і не впливає на роботу, а створена спеціально для кріплення деталі при обробці.*

*Чорновою базовою називають необроблену поверхню деталі яку використовують для кріплення при початкових операціях. Для чорнової бази як правило вибирають найбільш чисті, гладкі поверхні.*

*Кількість, форму і розташування базових поверхонь потрібно вибирати так, щоб забезпечити необхідну точність встановлення деталі відносно тратторії руху інструменту.*

*Базування повинно відповідати наступним вимогам:*

*- деталь не повинна вільно переміщуватись відносно траєкторії робочого руху інструменту.*

*- не допустима деформація деталі при встановленні;*

*- точність розташування деталі відносно руху інструменту не повинна виходити за межі встановленого допуску.*

*Наприклад :*

*Токарна операція.*

*Для кріплення даної деталі на токарно-гнвинторвзному верстаті використовуємо центрові отвори в торцях валу.*

***2.1.5.3 Підбір пристроїв***

*Вибір пристроїв потрібно виконувати від розмірів деталі, їх установочних баз, точності і чистоти оброблюємих поверхонь а також економічність обробки.*

*В залежності до точності і чистоти обробки, а також розміщення оброблюємої поверхні вибираємо вид станка.*

*1. Для всіх станків призначених для обробітку деталей типу валів;*

*- між центрова відстань (найбільша відстань від шпинделя станка до задньої бабки);*

*- висота центрів станка над станиною, визначаюча максимальний діаметр оброблюємої деталі над станиною станка;*

*- висота центрів над супортом, визначає максимальний діаметр деталі, яка встановлюється над супортом;*

*2. Для свердлильних і вертикально-розточних станків:*

*- найбільший діаметр свердління і розточування;*

*- розміри стола станка;*

*- хід стола в поздовжньому, поперечному і вертикальному напрямках;*

*3. Для плоско-шліфувальних станків:*

*- найбільший діаметр шліфувального круга;*

*- розмір стола станка;*

*- найбільшу відстань від стола до станка;*

*- найбільшу відстань від шпинделя до стола;*

*- хід стола в поперечному і поздовжньому напрямках;*

*- величина вертикального переміщення супорта.*

*4. Для кругло-шліфувальних станків:*

*- найбільший діаметр шліфувального круга;*

*- між центрова відстань;*

*- хід стола станка;*

*- хід шліфувального супорта;*

*Наприклад:*

*Токарна операція.*

*Для встановлення і кріплення деталі використовуємо трьох кулачковий патрон ГОСТ 2675-88.*

***Підбір інструменту.***

*Для механічної обробки деталей рекомендується застосовувати ріжучий інструмент із твердих сплавів, які дозволяють виконувати роботу на підвищених швидкостях і мають значно більшу стійкість.*

*Для обробки стальних деталей рекомендовано застосовувати інструмент із твердих сплавів: Т15К6; Т5К10 і т.п.;для чавунних деталей – ВК6; ВК8; І т.п.*

*Вибір ріжучого інструменту виконувати в залежності від якості оброблює мого металу, режимів обробки, габаритів деталі, потрібної чистоти поверхні.*

*Вибір вимірювального інструменту проводити від конструкції, розміру, кількості деталей і вимог до точності замірів. Рекомендується застосовувати: штангенциркуль, мікрометр, глибиномір, нутромір індикаторний, штангензубомір.*

*Наприклад:*

*Для виконання чорнової токарної обробки вибираємо різець прохідний Т15К6, 200\*20\*45 ГОСТ 18884-88.*

*Для проведення контролю відновлюємих поверхонь вибираємо штанген-циркуль ШЦ-2 ГОСТ 166-73 з границями вимірювання 0-160 мм, з точністю вимірювання 0,02 мм.*

***2.1.5.4 Встановлення кваліфікації роботи.***

*Користуючись Тарифно-кваліфікаційним довідником в залежності від складності виконуємих робіт встановити кваліфікацію робіт.*

*Наприклад:*

*Для виконання токарної операції з врахуванням складності роботи, згідно тарифно-кваліфікаційного довідника вибираємо кваліфікацію токаря 3го розряду, з тарифною ставкою \_\_\_грн/год.*

*Завдання:*

1. *Опрацювати теоретичний матеріал за темою практичного заняття.*
2. *Розробити технологічний процес ремонту (відновлення) деталі автомобіля (модель автомобіля вибрати індивідуально).*
3. *Виконане завдання надіслати викладачу на електрону пошту* [*katt\_boo@ztu.edu.ua*](mailto:katt_boo@ztu.edu.ua)