

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Навчально-науковий інститут механічної інженерії,
технологій та транспорту

Відновлення деталей автомобілів

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи
для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” спеціальності
274 – Автомобільний транспорт

Затверджено
на засіданні кафедри
автомобільного транспорту та
галузевого машинобудування
протокол №1 від 01.09.2020р.

Чернігів 2020

Відновлення деталей автомобілів. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” спеціальності 274 - Автомобільний транспорт / Укл.: Кальченко В.В., Венжега В.І., Пасов Г.В.. — Чернігів: Національний університет «Чернігівська політехніка», 2020. — 10с.

Укладачі:

Кальченко Володимир Віталійович,
доктор технічних наук, професор;
Венжега Володимир Іванович,
кандидат технічних наук, доцент;
Пасов Геннадій Володимирович,
кандидат технічних наук, доцент

Відповідальний за випуск:

Кальченко В.І., завідувач кафедри
автомобільного транспорту та
галузевого машинобудування,
доктор технічних наук, професор

Рецензент:

Литвин О.О., кандидат технічних наук,
доцент кафедри автомобільного транспорту
та галузевого машинобудування
Національного університету «Чернігівська
політехніка»

ВСТУП

Безпека дорожнього руху, своєчасність доставки вантажів і пасажирів, економічні показники використання автомобілів багато в чому визначаються їх надійністю. Для її забезпечення автотранспортні засоби повинні проходити технічне обслуговування та ремонт, під яким розуміють комплекс операцій щодо відновлення справності, працездатності та ресурсів їх конструктивних елементів.

У класичному розумінні процес відновлення деталі (з'єднання) має на меті проведення технологічних заходів, спрямованих на зміну її геометричних розмірів до номінальних або ремонтних. Проте, в деяких випадках працездатність вузла може бути відновлена за допомогою підвищення його зносостійкості, зниження в ньому сил тертя, проведення регулювальних робіт.

Метою дисципліни є вивчення студентами основних методів відновлення деталей та способів розрахунку економічної доцільності відновлення деталей, а також методів контролю відновлених деталей.

Спеціаліст даної професії повинен бути ознайомлений з методами відновлення деталей машин, та вміти розрахувати економічну доцільність відновлення деталей.

Дисципліна ставить своїми задачами:

- ознайомити студентів з найпоширенішими методами відновлення деталей та дати теоретичне підґрунтя для розуміння процесів відновлення;
- навчити написанню технологічних процесів для операцій відновлення;
- вивчити основні показники, які контролюються після відновлення деталей та методи контролю цих показників;
- навчити студентів розраховувати економічну ефективність відновлення деталей.

Розрахунково-графічна робота з дисципліни «Відновлення деталей» є важливою складовою частиною вивчення даної дисципліни. Вона призначені для поглиблення та розширення теоретичних знань на практиці.

Метою даних методичних вказівок до розрахунково-графічної роботи є виконання практичних завдань з дисципліни „Відновлення деталей". В методичних вказівках приведений необхідний мінімум теоретичного матеріалу, який студентам рекомендується вивчити перед виконанням кожного завдання розрахунково-графічної роботи.

Студент виконує розрахунково-графічну роботу самостійно для конкретної деталі автомобіля, згідно варіанту з використанням навчальної та спеціальної літератури під керівництвом викладача.

Розрахунково-графічна робота пов'язана з відповідними розділами теоретичного курсу. При виконанні розрахунково-графічної роботи студентам потрібні знання загальноінженерних і спеціальних дисциплін.

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, можуть бути використані при курсовому та дипломному проектуванні.

Завдання № 1

Описання призначення, конструкції та умов роботи деталі

Для виконання розрахунково-графічної роботи необхідно згідно заданого варіанта (таблиця 3) одержати робоче креслення деталі, по якому виконуються всі розділи роботи. Робоче креслення необхідно розмістити в кінці розділів практичної роботи, тобто в додатках.

Всі посилання, які використовуються при виконанні розділів приводяться в кінці розрахунково-графічної роботи.

Необхідно ознайомитися з конструкцією вузла і агрегату, в якому встановлена деталь. У пояснювальній записці детально вказати експлуатаційне призначення деталі у механізмі, умови роботи, навантаження поверхні, діючі фактори і т.п. Доцільно привести малюнки, схеми, які освітлюють роботу вузла, агрегату та деталі.

Ці дані можна отримати у підручниках по обладнанню автомобілів та при детальному вивченні робочого креслення деталі. При вивченні робочого креслення деталі встановлюють і приводять в пояснювальній записці:

- матеріал деталі, міцність поверхні і вид термічної обробки деталі або окремих поверхонь;
- основні розміри, точність і чистоту обробки робочих поверхонь деталі;
- точність розташування робочих поверхонь деталі;
- установчі (базові) поверхні при ремонті деталі.

Завдання №2

Аналіз дефектів деталі і техніко-експлуатаційних вимог, що пред'являються до відремонтованої деталі

Ці відомості студент бере з керівництва по капітальному ремонту автомобілів та їх агрегатів, матеріалів лекцій по курсу та іншої технічної літератури. Необхідно виявити, які дефекти деталі підлягають усуненню, та дефекти, що приводять до вибракування деталі, за недоцільністю її подальшого ремонту. В пояснювальній записці цей матеріал викладається докладно. Далі надається ескіз деталі з вказанням дефектів. По аналізу дефектів складаємо таблицю, до якої заносимо наступні дані:

- номер дефекту по ескізу деталі;
- розміри за робочим кресленням, та допустимі без ремонту поверхонь деталі;
- засоби, що рекомендуються для відновлення дефектів деталі;
- вимоги до відремонтованої деталі.

Результати аналізу дефектів деталі звести до таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні дефекти деталі

№ дефекту	Назва дефекту	Спосіб визначення дефекту (інструмент)	Розмір, мм		Висновки
			За робочим кресленням	Допустимий без ремонту	
1	2	3	4	5	6

Завдання № 3

Вибір засобу усунення дефектів деталі

Під усуненням дефектів деталі слід розуміти сукупність операцій, які включають підготовку, відновлення спрацьованої або ушкодженої поверхні, послідоуючу механічну і термічну обробки.

Усунути дефект – це значить відновити геометрію і фізико-механічні властивості деталі. Усунення одного й того ж дефекту деталі виконується за допомогою різних засобів. Детальніше з засобами відновлення дефектів можна ознайомитись з курсу лекцій по відновленню деталей та з технічної літератури по ремонту автомобілів. Вірно обрані засоби відновлення дефектів деталей мають істотний вплив на якість і економічність ремонту деталей.

При виборі засобів усунення конкретних дефектів деталі необхідно знати її можливості. При цьому необхідно провести аналіз відновлення деталі в такій послідовності:

- по робочим кресленням, даним по спрацюванню на підставі аналізу умов роботи деталі встановлюють конструкторсько-технологічні характеристики деталі;
- далі по фізико-механічним показникам властивостей деталі визначають засоби її відновлення.

До конструкторсько-технологічних характеристик деталі відносяться:

- вид основного матеріалу спрацьованої деталі;
- стан поверхні відновлення (зміцнення) деталі;
- граничний мінімально допустимий діаметр поверхні, що відновлюється (зовнішній);
- максимально допустимий діаметр поверхні, що відновлюється (внутрішній);
- мінімальна товщина (глибина) нарощування (зміцнення);
- максимальна товщина (глибина) нарощування (зміцнення);
- сполучення або посадки поверхні, що відновлюється;
- вид навантаження на відновлену поверхню;

З урахуванням номенклатури деталей-представників, рекомендованих для відновлення, вибирають ряд альтернативних засобів відновлення. Оцінюють альтернативні засоби відновлення показником фізико-механічних властивостей деталі: коефіцієнтом зносостійкості; коефіцієнтом витривалості; коефіцієнтом довговічності та мікротвердістю поверхонь. Кінцевий вибір раціональних засобів відновлення дефектів деталей виконується по аналізу конструкторсько-технологічної характеристики деталей, оціненням показників фізико-механічних властивостей відновленої деталі та по техніко-економічним показникам.

Техніко-економічні показники характеризуються: питомими витратами матеріалу, кг/мм^2 ; підготовчо-заключною обробкою, н-год/м^2 ; питомою трудомісткістю, н-год/м^2 ; питомою вартістю відновлення, грн./м^2 ; та питомою енергоємністю.

З урахуванням недоліків засобів відновлення обираємо ряд засобів, що забезпечують необхідний рівень якості поверхонь, що відновлюються і при цьому економічно доцільні.

Завдання № 4

Розробка технологічного процесу ремонту деталей

4.1 Технологія усунення кожного дефекту

На усунення кожного дефекту деталі розробляється технологічний процес, до якого пред'являються наступні вимоги:

- виконуються підготовчі операції до зварювання, наплавлення, гальванічного нарощування й інших способів відновлення (свердління, розфасовка тріщин, зачищення зони тріщини і місць облому, вивертання обламаних шпильок, точіння, розточування, шліфування і т.д.);

- виконуються відновлювальні операції (зварювальні, наплавлювальні, пластичної деформації і т.д.);

- виконуються чорнові операції (слюсарні, токарні, фрезерні, свердлильні та ін.), при яких знімається найбільший шар металу;

- термічну обробку деталей виконують перед чистою механічною обробкою, на яку передбачають мінімальні припуски, тому що обробка лезовим інструментом після термообробки є проблематичною;

- вигини і короблення в окремих випадках усуваються виправленням;

- останні операції є викінчувальними (шліфування, полірування та ін.). При виконанні підготовчих операцій для окремих способів усунення дефектів варто урахувати особливості їхнього виконання. Так, при наплавленні під шаром флюсу чи в захисному середовищі точіння або шліфування деталей перед наплавленням не завжди обов'язкове, потрібне лише очищення поверхонь, що наплавляються, від іржі та інших забруднень.

При відновленні різьблення деталей малих діаметрів рекомендується робити вібродугове наплавлення без видалення зношеного різьблення. При гальванічному нарощуванні поверхні деталі їй надають правильну геометричну форму і необхідну жорсткість.

При підготовці тріщини в деталі з алюмінієвого сплаву відпадає необхідність свердлення отворів по кінцям тріщини, тому що при нагріванні деталі довжина тріщини не збільшується. При відновленні отвору його необхідно розсвердлити, а потім зробити зварювання. При діаметрі отвору менше 12мм виконується тільки зенкування.

При встановленні ремонтної деталі – втулки, виконується розсвердлювання чи розточування отвору з урахуванням мінімальної товщини втулки (для сталевих деталей - 2...2,5мм, для чавунної - 4...5мм).

В залежності від жорсткості поверхні деталі по робочому кресленню призначають види (чорнова, чистова, оздоблювальна) і методи її обробки, маючи на увазі, що кожна наступна обробка підвищує точність поверхні на 2...3 квалітети.

При розробці технологічного процесу визначають припуски на обробку. Загальний припуск - це шар металу, що видалається з поверхні деталі в процесі її обробки на всіх операціях.

Розрахунок проміжних припусків і розмірів оброблюваної поверхні по переходах ведеться у визначеній послідовності.

Розрахунок починають з останньої операції обробки, а потім визначають розміри проміжних припусків і розміри деталі на кожну операцію, додаючи до найменшого розміру припуск на дану операцію для поверхонь валів чи віднімаючи припуск для внутрішніх поверхонь отвору.

4.2 Технологічний маршрут відновлення деталі

При складанні технологічного маршруту керуються слідуючими положеннями:

- у першу чергу усуваються дефекти поверхонь, що є базовими при подальшій обробці деталей;
- далі виконуються підготовчі, відбудовні операції, чорнова обробка, термічна обробка, гальванічні операції призначаються передостанніми, а останніми - оздоблювальні;
- однотипні операції (слюсарні, зварювальні та ін.), що виконуються при усуненні різних дефектів, можна поєднувати в одну операцію;
- сполучення чорнкової й чистової обробки в одній операції й на тому ж самому устаткуванні небажане;
- зварювальні роботи різних видів (ручна, вібродугова, під шаром флюсу та ін.), в одну операцію не поєднуються, тому що виконуються на різних робочих місцях.

Операції маршрутного технологічного процесу розбивають на переходи і в установленій послідовності виконання заносять до таблиці 2.

Таблиця 2 – Маршрутна технологія відновлення деталі

№ операції	№ переходів	Найменування операцій та переходів	Спеціальність виконавця	Обладнання, пристрої та інструмент	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4	5	6

Завдання № 5

Вибір устаткування і засобів технологічного оснащення операцій

Вибір устаткування для кожної операції роблять по головному параметру робочої зони верстата (висоті центрів, відстані між центрами, розмірами столу і т.і.), що повинен відповідати габаритам оброблюваної деталі. Устаткування вибираємо, користуючись довідниками, учбовою літературою та методичними вказівками до самостійної роботи.

До технологічного оснащення відносять: пристосування, інструменти і засоби контролю. При централізованому відновленні деталей застосовують спеціальні пристосування для їхньої обробки і контролю, а також стандартні: центри, патрони, верстатні тиски та ін. У залежності від виду обробки, форми, розмірів, заданої точності і шорсткості оброблюваної поверхні вибираємо різальний інструмент.

Вибір шліфувальних кругів підбирається в залежності від виду обробки поверхні, її твердості.

Інструмент для слюсарних та матеріал для зварювальних (наплавлювальних) операцій вибираємо, користуючись довідниковою технічною літературою. Після вибору обладнання та пристосувань для кожної операції технологічного процесу

бажано обладнання виділити в окрему таблицю з вказанням моделі та основних його параметрів.

Таблиця 3 – Перелік деталей для виконання розрахунково-графічної роботи

№ варіанту	№ деталі	Сторінка по каталогу	Найменування деталі
1	120-1701015	6,7,8	Картер коробки передач
2	120-1701030	34	Первинний вал КПП
3	120-1701074	14	Кришка заднього підшипника проміжного вала
4	120-1701048	13	Вал проміжний КПП
5	120-1701105	17	Вал вторинний КПП
6	150В-1701148	22	Фланець вторинного вала
7	120-1702015-А	23	Кришка картера КПП
8	120-1702024	25	Вилка перемикування
9	120-1702060	29	Стержень перемикування
10	120-2201048	33	Вилка кардана ковзаюча
11	120-2401011-Д	45,46	Картер заднього мосту
12	120-2401011-Б	51,52,56	Картер редуктора
13	120-2403018	61	Чашка диференціала права
14	120-2402014	50	Стакан підшипника
15	120-2403060	64	Хрестовина диференціала
16	120-2403070	64	Піввісь
17	120-3104015	124	Маточина заднього колеса
18	120-3001010	112	Передня вісь
19	120-3001014	110	Кулак поворотний правий
20	120-3001015	111	Кулак поворотний лівий
21	120-3103015	122	Маточина переднього колеса
22	120-2403019	66	Чашка диференціала ліва
23	120-3401065-А	136	Вал сошки керма
24	120-3509020	174	Картер компресора
25	120-3509030	175	Блок циліндрів компресора
26	120-3509110	180	Вал колінчатий компресора
27	120-3509130	178	Шків компресора
28	120-1701040	11	Кришка підшипника первинного вала

Рекомендована література

1. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник.; Ю.И. Боровский, и др.; – М.: «Высшая школа», Издательский центр «Академия», 1997. – 528с.
2. Б.С. Васильев, Б.П. Долгополов и др.; Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: Под ред. В.А. Зорина. – М.: Мастерство, 2001. – 512.
3. Л.В. Дехтеринский и др.; Ремонт автомобилей: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1992. – 295с.
4. Теория и конструкция автомобиля: Учебник.; В.И. Иларионов и др., – М.: «Машиностроение», 1979. – 303с.
5. В.Е. Канарчук, А.Д. Чигринец и др. Восстановление автомобильных деталей. Технология и оборудование: – М.: Транспорт, 1995. – 303с.
6. В.И. Карагодин; Ремонт автомобилей и двигателей: учеб. для студ. сред, проф. учеб. заведений – 2-е изд., – М.: Издательский центр «Академия»: Мастерство, 2002. - 496с.
7. Справочник автомобильного механика. Рунец М.А.; 2-е изд., – М.: «Транспорт», 1976. – 272с.
- 8.
9. С.И. Румянцев, В.Ф. Борцов и др.: Ремонт автомобилей. Учебник. М.: Транспорт, 1981. – 462с.
- 10.Чередніков О.М. Технологічні основи ремонту машин і відновлення деталей: Навчальний посібник.– Чернігів:ЧДТУ, 2008. – 212с.
- 11.Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник. Под ред. М.М. Шахнеса. – 2-е изд., – М.: Транспорт, 1978. – 384с.

	Стор.
Вступ.....	3
Завдання № 1.....	4
Описання призначення, конструкції та умов роботи деталі	
Завдання №2.....	4
Аналіз дефектів деталі і техніко-експлуатаційних вимог, що пред'являються до відремонтованої деталі	
Завдання № 3.....	4
Вибір засобу усунення дефектів деталі	
Завдання № 4.....	6
Розроблення технологічного процесу ремонту деталей	
4.1 Технологія усунення кожного дефекту.....	6
4.2 Технологічний маршрут відновлення деталі.....	7
Завдання № 5.....	7
Вибір устаткування і засобів технологічного оснащення операцій	
Рекомендована література	9