

ПРОГНОЗУВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ ПРИ АБРАЗИВНІЙ ОБРОБЦІ

Гулевський В. Б., Богатирьов Ю. О.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Запропоновано аналіз підвищення якості ремонту деталей автомобілів при абразивній обробці, за рахунок прогнозування досягнення заданих характеристик поверхні.

Постановка проблеми. Підвищення ефективності абразивної обробки відновлених деталей внаслідок удосконалення технологій і технічних засобів очищення технічних рідин від механічних домішок стає дуже актуальним завданням, оскільки є вагомим резервом вдосконалення технологічних процесів ремонту деталей для збільшення надійності відновлених вузлів і конструкцій при експлуатації засобів транспорту [1]. Найбільш поширеною причиною виходу деталей і робочих органів машини з ладу є знос робочих поверхонь. При вступі деталей в капітальний ремонт лише деякі, найбільш прості і недорогі у виготовленні, втрачають працездатність повністю і вимагають заміни. Більшість деталей мають залишковий ресурс і можуть бути використані повторно після проведення порівняно невеликого об'єму робіт по їх відновленню.

Відновлення деталей має велике значення. Вартість відновлення значно нижче вартості виготовлення. Витрати на відновлення деталей, навіть в умовах сучасних ремонтних підприємств, складають залежно від конструктивних особливостей і міри зношеності деталей від 10 до 50 % від вартості нових деталей [2]. При цьому чим складніше деталь і, отже, чим дорожче вона у виготовленні, тим нижче за витрату на її відновлення.

Економічна ефективність відновлення деталей в порівнянні з їх виготовленням пояснюється рядом причин. При відновленні деталі значно скорочуються витрати на матеріали і повністю виключаються витрати, пов'язані з отриманням заготовель. Крім того, відбувається економія паливно-енергетичних і трудових ресурсів за рахунок повторного, а в окремих випадках і багатократного використання зношених деталей, відновлюваних на виробничій базі ремонтних підприємств.

Одним з важливих завдань при ремонті деталей є забезпечення відповідностей геометричних параметрів деталі заданим. Особливо це актуально для процесів шліфування, на яких в більшості випадків остаточно формується якість виробів.

У зв'язку з цим ставляться завдання, спрямовані на підвищення якості ремонту, за рахунок вдосконалення технології відновлення деталей машин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З основних характеристик шліфувального круга зернистість чинить найбільший вплив на хвилястість обробленої поверхні. Як показали проведені дослідження при абразивній обробці відновлюваних деталей засобів транспорту, внаслідок забруднення технічних рідин механічними домішками, відбувається знос шліфувальних зерен, тим самим зменшується період стійкості шліфувального круга і відповідного збіль-

шення числа його правок, що призводить до збільшення витрат праці і часу для забезпечення необхідного параметра шорсткості [3]. Науково обгрунтоване рішення цих питань неможливе без аналізу складних систем і процесів взаємодії механічних домішок з магнітним полем і залучення сучасних методів дослідження: фізичного і математичного моделювання.

Мета статті. Проблеми вдосконалення існуючих і розробка нових технологічних процесів ремонту, а також проектування і створення оптимальних конструкцій устаткування тісно пов'язані з питаннями визначення прогнозу якості відновлених вузлів і конструкцій засобів транспорту. При цьому інтенсивність зносу деталей визначається не лише технологією відновлення властивостей поверхневого шару деталі, але і умовами роботи деталей і внутрішніми змінами якості поверхневого шару металу при терті в процесі експлуатації деталі, що нерозривно пов'язане з терміном їх служби. Враховуючи, що неможливо точно передбачити умови і чинники, які впливатимуть на реалізацію можливої події в майбутньому, прогнозування якості виробу є імовірнісним процесом.

Основні матеріали дослідження. Для проектування ефективних операцій шліфування необхідно мати дані, які дозволяють вибирати характеристику шліфувального круга і режими різання, при якому необхідна якість оброблюваних поверхонь забезпечується з найменшими витратами.

У нормативно-довідковій літературі, що використовують при проектуванні шліфувальних операцій, приведені дані, по яких для шліфування конкретної деталі вибирає шліфувальний круг певної характеристики і режими різання, що забезпечує задану точність і шорсткість шліфованої поверхні. Для обробки різних деталей вибирають різні шліфувальні круги і режими різання. Такі нормативи придатні для проектування операцій, що виконуються в умовах великосерійного і масового виробництва, де на одному верстаті впродовж тривалого часу шліфують заготовки тільки однієї деталі.

Якість отриманої після обробки деталі характеризується, в основному, точністю її розмірів і шорсткістю поверхонь. Від того, наскільки точно витриманий при обробці розмір, форма і шорсткість поверхні деталі, залежатиме правильність сполучення деталей в складальній одиниці і, як наслідок, надійність машини в цілому.

Процес шліфування без наявності технічних рідин є складним процесом, при якому відбуваються явища, близькі до механічного (дряпання, відшарування, вифарбовування, утворення стружки), корозійно-механічного (хімічне відшарування) і молекуляр-

но-механічного (схоплювання при терті, перенесення матеріалу) зношування.

В результаті цього спостерігається погіршення параметрів шорсткості обробленої поверхні і поява місцевих прижогів (відпустка загартованої поверхні), що різко знижує твердість поверхні і надалі призводить до збільшення інтенсивності зношування відновленої поверхні.

Із зростанням концентрації і розмірів твердих домішок в технічних рідинах в 1,3-1,5 разу зменшується період стійкості круга, в середньому до 1,5 разів збільшується шорсткість і до 10 % знижуються показники точності форми шліфованих деталей.

Нині при призначенні технологічних регламентів механічної обробки деталі, як правило, враховується лише один показник шорсткості - середнє арифметичне відхилення профілю R_a .

Тому, при рішенні задачі за оцінкою ефективності абразивної обробки відновлених деталей для прогнозування підвищення якості деталей засобів транспорту, використовувалася залежність, запропонована в роботі [4] і розроблена на підставі формування параметра шорсткості поверхні від величини зносу абразивного зерна. Запропонована математична модель дозволяє визначити поєднання технологічних чинників, що забезпечують досягнення заданих характеристик якості відновлюваної базової поверхні.

Оскільки реальні умови формування рельєфу робочої поверхні шліфувального круга мають складний і нелінійний характер, в роботі використовувалася спрощена аналітична залежність для визначення параметра R_a , яка враховує умовний один висотний гостро вершинний виступ зерен :

$$R_a = 0,2 \cdot R_{max} = \left(\frac{100 \cdot \pi \cdot \bar{X} \cdot v_d}{6 \cdot \text{tg} \gamma \cdot m \cdot v_{кр}} \cdot \sqrt{\frac{1}{D_{кр}} + \frac{1}{D_d}} \right)^{0,4}, \quad (1)$$

де \bar{X} - зернистість круга, м;

m - об'ємна концентрація зерен круга;

γ - кут при основі зерна абразивного круга, робоча частина якого представлена у формі конуса.

Прогнозування формування параметра шорсткості R_a поверхні виконувалося для шийок колінчастого валу автомобільного двигуна ЗИЛ, оброблених шліфувальним кругом 24А40С1К5, $v_k=35$ м/с, $v_d=15$ м/хв. На рисунку 1 представлена залежність параметра шорсткості R_a від величини зносу абразивного зерна шліфувального круга.

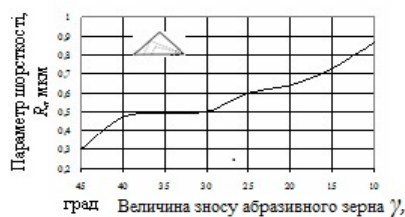


Рисунок 1 - Залежність параметра шорсткості R_a від величини зносу абразивного зерна шліфувального круга

Таким чином, величина зносу абразивного зерна впливає на точність форми шліфованих деталей.

Висновки. При використанні абразивної обробки для ремонту деталей автомобілів спостерігається інтенсивна втрата різальної здатності шліфувальних кругів. Це негативно впливає на якість відновлюваних деталей і надалі може зменшити ресурс двигуна. Для зменшення впливу забрудненості технічних рідин на зниження зносу шліфувальних зерен круга, а також отримання необхідного параметра поверхні відновлених деталей, необхідно ретельно очищати технічні рідини, особливо від металевої складової.

Список використаних джерел

1. Суслов, А. Г. Качество поверхностного слоя деталей машин / А. Г. Суслов. - М.: Машиностроение, 2000. - 320 с.

2. Просвірнін В. І. Вплив чистоти мастильно - охолоджувальних рідин на якість поверхні деталей при ремонті транспортної техніки / В. І. Просвірнін, В. Б. Гулевський, Б. В. Савченков // Вісник Національного технічного університету (Харківський політехнічний інститут). - Технології в машинобудуванні. - Харків, 2008. - № 22. - С. 57-60.

3. Общие машиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках // Ч. 3. - Протяжные, шлифовальные и доводочные станки. - М.: Машиностроение, 1978. - 360 с.

4. Дитиненко С. О. Підвищення ефективності технології фінішної обробки циліндричних поверхонь твердосплавних виробів: автореф. дис. канд. техн. наук / С. О. Дитиненко. - Харків: НТУ ХПІ, 2005. - 26 с.

Аннотация

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ

Гулевский В. Б., Богатырев Ю. О.

Предложен анализ повышения качества ремонта деталей автомобилей при абразивной обработке, за счет прогнозирования достижения заданных характеристик поверхности.

Abstract

PROGNOSTICATION OF UPGRADING OF REFURBISHABLE DETAILS OF CARS AT ABRASIVE TREATMENT

V. Gulevskiy, Y. Bogatyrev

Offers an analysis to improve the quality of repair of car parts for abrasive processing, by predicting the achievement of predetermined surface characteristics.