**Путятіна Лариса Іванівна. Лезово-зміцнювальна механічна обробка деталей з високоміцного чавуну інструментом з твердого сплаву та НТМ: дис... канд. техн. наук: 05.03.01 / Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуля НАН України. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Путятіна Л.І. Лезово-зміцнювальна механічна обробка деталей з високоміцного чавуну інструментом з твердого сплаву та НТМ. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 – Процеси механічної обробки, верстати та інструменти. Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуля НАН України, Київ, 2004.  Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі – удосконаленню процесу чистової механічної обробки і поверхневого зміцнення деталей з високоміцного чавуну. З цією метою розроблено спосіб лезово-зміцнювальної механічної обробки деталей з високоміцного чавуну інструментом з твердого сплаву та НТМ. Наступне алмазне вигладжування виконується для зниження шорсткості поверхні чавунних виробів.  За результатами проведення багатофакторних експериментів визначено вплив структури і властивостей чавуну, а також технологічних параметрів обробки на якісні показники поверхневого шару в процесі лезово-зміцнювальної механічної обробки та алмазного вигладжування дослідних зразків. Отримана розрахункова залежність стійкості інструменту від твердості високоміцного чавуну з різною структурою металевої матриці.  На основі результатів експериментальних досліджень розроблено практичні рекомендаціі щодо використання запропонованого процесу лезово-зміцнювальної механічної обробки деталей з високоміцного чавуну. | |
| |  | | --- | | 1. Розроблено спосіб лезово-зміцнювальної механічної обробки деталей з високоміцного чавуну інструментом з твердого сплаву та НТМ, що дозволяє проводити чистову механічну обробку із зняттям припуску та одночасним зміцненням поверхневого шару. В процесі обробки в поверхневому шарі чавунних виробів цілеспрямовано утворюється особова структура – білий шар з високою твердістю, міцністю, більш високим електрохімічним потенціалом, що і визначає отримання необхідних експлуатаційних властивостей поверхневого шару (зносостійкість, контактна жорсткість, втомна міцність, корозійна стійкість та ін.).  2. Лезово-зміцнювальна механічна обробка характеризується великими температурами (до 1120 – 1300 К), обумовленими швидкісним точінням високоміцного чавуну, і питомими тисками в зоні різання (до 15-18 ГПа), що утворюються за рахунок використання інструменту з великими відємними передніми кутами (до g = -50).  3. Визначено раціональні марки інструментальних матеріалів (Т15К6 і гексаніт-Р) та, в залежності від інструментального матеріала та структурного стану чавуну, отримано оптимальні величини переднього кута інструмента (g = -30…-50).  4. За результатами досліджень впливу структури металевої основи на формування поверхневого шару при обробці ВЧКГ встановлено, що із збільшенням твердості чавуну зростає глибина зони структурних перетворень (білого шару): при обробці чавуну з мартенситною матрицею величина білого шару складає 70-100 мкм, а при обробці чавуну з перліто-феритною матрицею – тільки 10-30 мкм, тобто з підвищенням твердості чавуну зростає енергетичний потенціал самої металевої матриці для утворення на його поверхні в процесі лезово-зміцнювальної обробки якісного суцільного білого шару  5. Встановлено, що величина зони структурних перетворень поверхневого шару в значній мірі залежить від швидкості різання і ця залежність має екстремальний характер. З підвищенням твердості чавуну глибина зони структурних перетворень у зразків, оброблених за однаковими режимами, збільшується. При великих швидкостях обробки (v > 4,0 м/с) температурно-силові умови для утворення білого шару погіршуються внаслідок зменшення зусилля різання та скорочення часу дії високої температури.  6. Визначено, що при лезово-зміцнювальній обробці ВЧКГ інструментом з гексаніту-Р в порівнянні з обробкою інструментом з Т15К6 діапазон оптимальних швидкостей різання зсувається в сторону більших швидкостей (до 3,5 м/с) з одночасним збільшенням відємного переднього кута інструмента (до g = -50) для усіх досліджуваних структур металевої матриці чавуну.  7. Стійкість різців з гексаниту-Р при лезово-зміцнювальній обробці високоміцного чавуну в середньому у 7 разів вище, чим для твердосплавних різців. З підвищенням твердості чавуну ефективність використання різців з гексаніта-Р зростає: при обробці чавуну з сорбітною та перліто-феритною матрицею гексанітом-Р стійкість інструменту збільшується у 5,7 – 6,5 рази, а при обробці чавуну з мартенситною і сорбітною матрицею – в 7,5 – 8,0 разів. Встановлено, що превалюючим у даних температурно-силових умовах обробки ВЧКГ є втомний термомеханічний знос інструменту. Віброабразивна обробка твердосплавного інструменту підвищує його працездатність в 1,7 – 2,6 рази; процес обробки ВЧКГ таким інструментом стає більш стабільним і надійним.  8. У процесі алмазного вигладжування, що виконується після лезово-зміцнювальної механічної обробки ВЧКГ з метою зниження шорсткості поверхні, підвищення мікротвердості поверхневого шару (за рахунок перетворення частини залишкового аустеніта в мартенсит), зменшення неоднорідності поверхневого шару, а також утворення в ньому залишкових напружень стиску. Мікротвердість поверхневого шару після комплексної обробки (лезово-зміцнювальна механічна обробка + алмазне вигладжування) деталей з ВЧКГ досягає 5800 – 8700 МПа при товщині зміцненого шару 20 – 100 мкм, шорсткість поверхні в залежності від структури металевої матриці чавуну складає Ra = 0,15 - 0,8 мкм.  9. Рекомендації, розроблені на основі результатів експериментальних досліджень, дозволили вдосконалити технологію чистових операцій механообробки і поверхневого зміцнення деталей з високоміцного чавуну, що забезпечує підвищення продуктивності обробки в 3 – 3,5 рази (на одну деталь), зниження собівартості процесу обробки в середньому у 2,4 рази та поліпшення експлуатаційних властивостей поверхневого шару чавунних виробів за рахунок ліквідації традиційної поверхневої термічної обробки та операцій абразивного шліфування. | |