

**РОЗШИРЕНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ
З ДИСЦИПЛІНИ
«ПРОГРЕСИВНІ ПРОЦЕСИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 131 «Прикладна механіка»
освітньо-професійна програма
«Комп'ютеризовані технології машинобудування».

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Підвищення експлуатаційних властивостей деталей машин способами пластичного деформування.

Тема 1. Фінішна обробка деталей алмазним вигладжуванням і вібровигладжуванням

Особливості технології алмазного вигладжування і вібровигладжування.

Алмазне вигладжування є одним з найбільш простих способів поверхневого пластичного деформування. Його відрізняє висока продуктивність і стійкість інструмента – вигладжувача. Вигладжуванням досягається шорсткість $Ra = 0,32...0,1$ мкм і навіть дзеркальний блиск поверхні. Вигладжування змінює сам рельєф вихідної поверхні: згладжуються гострі вершини й западини, що виникли при точінні або шліфуванні, значно збільшується фактична опорна поверхня.

Обробка алмазним вигладжуванням загартованих, цементованих, азотованих й покриті твердими гальванічними покриттями деталі. Процес протікає при зусиллях від 50 до 350 Н, що дозволяє обробляти тонкостінні й маложорсткі деталі.

Процес алмазного вигладжування, кінематика процесу. Процес пластичного деформування поверхневих шарів деталей.

Геометрична форма робочої поверхні алмазного вигладжувача, форма робочої поверхні та умови роботи. Форма алмазних вигладжувачів у вигляді сфери, бічної поверхні циліндра або конуса, ділянки поверхні тора тощо.

Ефективність зміцнення алмазним вигладжуванням, правильний вибіру основних його параметрів.

Зміна характеристик оброблених поверхонь за рахунок пластичної деформації оброблюваної поверхонь.

Встановлення та розрахунок оптимальних зусиль вигладжування та режимів обробки.

Режими обробки вигладжуванням для досягнення точності, яка відповідає 7-9 квалітетам.

Вплив пластичної деформації в ході вигладжування на зміну фазового складу поверхневого шару. Інтенсивний розпад залишкового аустеніту в процесі алмазного вигладжування. Усунення дефектів поверхневого шару, що виникли на попередніх операціях, збільшення твердості у місцях припиків, що виникають при шліфуванні.

Технологія вигладжування різних поверхонь деталей. Інструменти для фінішної обробки. Підвищення експлуатаційних характеристик деталей, які оброблюються фінішними методами. Розвиток методів вигладжування і вібровигладжування.

Тема 2. Комбіновані методи обробки

Сполучення процесу різання з пластичним деформуванням. Вплив тиску інструмента та тепла, що виникає в результаті проходження струму між

інструментом і деталлю, для підвищення фізико-механічних властивостей поверхневого шару та формування необхідного мікрорельєфу. Електромеханічна обробка. Зміна твердості за глибиною поверхневого шару оброблених деталей. Вплив режиму обробки на міцність поверхневих шарів. Відновлення зношених деталей шляхом електромеханічного відновлення та зміцнення деталей. Формування мікропрофіля оброблених поверхонь із умов забезпечення найкращих умов змащення поверхонь.

Тема 3. Технологія обробки отворів дорнуванням

Ефективний спосіб зміцнюючої обробки отворів дорнуванням. Розширення областей його використання. Досяжні характеристики шорсткості обробки отворів та точності оброблених поверхонь отворів. Характеристики міцності пресових посадок і довговічності деталей після обробки деталей дорнуванням. Конструкції дорнів. Основні робочі елементи дорнів. Особливості обробки отворів дорнуванням. Режим обробки. Залежність зусиль дорнування від режиму обробки. Поверхневе та об'ємне дорнування поверхонь деталей. Основні режими обробки дорнуванням, залежність конструкції дорнів від вимог до характеристик оброблених деталей, величини відносних натягів. Дорнування коротких та довгих отворів. Аналіз конструкцій дорнів для обробки різних матеріалів та відповідно до вимог виготовлення деталей.

Тема 4. Обробка поверхонь обкатуванням і розкатуванням

Обробка обкатуванням і розкатуванням циліндричних зовнішніх й внутрішніх, наскрізних або глухих, плоских поверхонь, колінчастих і шлицьових валів, бічних поверхонь черв'яків, зубчастих коліс, різевих та інших фасонних поверхонь.

Застосування обкатування у всіх видах виробництва і різних галузях народного господарства, від приладобудування до важкого машинобудування.

Універсальні та спеціальні конструкції обкатного та розкатного інструмента.

Інструменти для обкатування зовнішніх циліндричних поверхонь, головки для розкатування наскрізних отворів, різеформуючі головки, схеми обкатування циліндричних зубчастих коліс. Обробка плоских поверхонь накатуванням. Вплив параметрів режиму обробки і умов обкатування на шорсткість поверхонь, параметри мікропрофіля і мікротвердості поверхневого шару. Конструкції деформуючих елементів для забезпечення необхідних технологічних характеристик оброблених деталей. Групова обробка ступінчастих отворів, обкатування маложорстких деталей. Залежності шорсткості обробки деталей від тиску інструментів, врахування пластичних характеристик оброблюємих деталей.

Процеси накатування плоских поверхонь, зміна розмірів оброблюваних деталей при обкатуванні та розкатуванні залежно від шорсткості вихідної поверхні. Заміни процесів шліфування процесами обкатування, розкатування та накатування. Фізико-механічні характеристики поверхневих шарів після обробки методами розкатування та накатування.

Тема 5. Вібраційні способи обкатування, розкатування, накатування і вигладжування.

Подальше поліпшення експлуатаційних характеристик пар тертя застосуванням алмазного вібровигладжування. Кінематика процесів вібровигладжування. Збільшення маслоємності поверхонь використанням процесів вібровигладжування. Технологічні можливості підвищення експлуатаційних якостей деталей і підвищення їх довговічності способом вібраційного поверхневого деформування. Параметри режиму віброобкатування, накатування та вигладжування. Особливості конструкцій інструментів. Характеристики шорсткості поверхонь, мікрорельєфу, сталої міцності при вібраційних способах обробки. Процеси вібронакатування поверхонь різної форми та кінематика відносних рухів інструментів та деталей. Повністю регулярні та частково регулярні профілі мікронерівностей. Конструкції пристосувань для реалізації процесів обкатування та розкатування поверхонь. Особливості накатування плоских поверхонь. Вплив деформуючих зусиль на форму та величину мікропрофілей поверхонь. Обробка нежорстких деталей накатуванням. Характеристики шорсткості поверхні при різних способах обробки. Формування необхідної мікротвердості оброблених поверхонь. Створення в поверхневих шарах деталей стискаючих залишкових напруг. Вібронакатування бокових поверхонь зубчастих передач.

Тема 6. Ударно - відцентрові способи обробки

Конструкції пристроїв для ударно - відцентрового зміцнення. Зміцнення поверхонь: тіл обертання і плоских поверхонь. Критерії оцінки ефективності процесів ударно - відцентрової обробки. Перспективний спосіб зміцнення поверхонь механічними щітками.

Змістовний модуль 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки деталей.

Тема 1. Електрофізичні способи зміцнення

Промислові лазерні технологічні установки. Класифікація і суть методів лазерної обробки матеріалів. Продуктивність зміцнення при лазерній обробці. Технологія лазерного загартування і зварки. Технологія лазерної різки і прошивки отворів. Продуктивність лазерного зміцнення. Сполучення лазерної обробки з поверхневим пластичним деформуванням. Установки для лазерного зміцнення з поверхневим пластичним деформуванням. Фізико – механічні параметри і мікрорельєф поверхонь, що одержуються лазерною обробкою. Кулькові і роликові головки для лазерного зміцнення. Підвищення експлуатаційних характеристик в порівнянні з традиційними методами обробки. Режими обробки при лазерному зміцненні, обробка циліндричних та плоских поверхонь.

Тема 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки

Призначення електрофізичних і електрохімічних методів обробки.

Електроерозійна, електрохімічна, ультразвукова обробка деталей. Технологія обробки деталей електроіскровим методом. Електроімпульсна відрізка деталей. Особливості анодно - механічної і електроконтактної обробки. Характеристика електрохімічної обробки. Тонка обробка деталей методом електролітичного полірування. Електрохімічна прошивка отворів і електрохімічне “фрезерування” деталей із важкооброблюємих матеріалів. Особливості процесу електроабразивного шліфування. Схеми обробки деталей на ультразвукових верстатах. Параметри режиму обробки і досягаєма точність. Характеристики вищезазначених способів обробки, їх точність, продуктивність, якість обробки та можливість їх використання для профільної обробки. Профільна обробка деталей непрофільним інструментом.

Змістовний модуль 3. Обробка деталей різанням інструментами із надтвердих матеріалів.

Тема 1. Полікристалічні надтверді матеріали, їх властивості та використання

Прогресивні НТМ, які використовуються для виготовлення різальних інструментів. Обробка загартованих сталей, чавунів, наплавлених матеріалів, важкооброблюваних матеріалів інструментами із надтвердих матеріалів (НТМ). Значення шорсткості обробки при основних методах лезовими інструментами із НТМ. Формування у поверхневих шарах деталей стискаючих залишкових напруг після обробки інструментами із НТМ. Режими тонкого точіння та фрезерування інструментами із НТМ. Особливості процесу обробки інструментами із НТМ. Підвищення експлуатаційних якостей деталей і рекомендований режим обробки різанням.

Тема 2. Обробка деталей алмазними стрічками і хонами

Кінематичні схеми пристроїв для шліфування і полірування алмазними стрічками. Шорсткість поверхонь, що досягається різними способами алмазно-абразивної обробки. Характеристики алмазних стрічок. Кінематика процесів стрічкового шліфування. Залежність якості деталей від режиму шліфування і характеристик стрічок. Можливість використання стрічкового шліфування для зниження залишкових напруг поверхневих шарів оброблюваних деталей. Область використання алмазного хонінгування і режими обробки. Використання алмазного хонінгування для керування мікропрофілями оброблених поверхонь. Підвищення точності обробки зубчастих коліс алмазним хонінгуванням.