

РОЗШИРЕНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК»

Лекційних годин – 30

Викладач – Ларшин В.П.

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 1

*Наукові основи забезпечення якості машин
при найменшій трудомісткості і собівартості їх виготовлення*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ТЕХНОЛОГІЧНА ТЕПЛОФІЗИКА ЛЕЗОВОЇ ТА АБРАЗИВНОЇ ОБРОБКИ

Лекція № 1. Основи прикладної теплофізики для дослідження технологічних систем.

1. Основні поняття, терміни та визначення.
2. Математичне моделювання температурних полів.
3. Фізична модель температурного поля при плоскому шліфуванні.

Лекція № 2. Перетворення математичних моделей для цілей теплофізичної діагностики та оптимізації.

1. Наступність між одно - і двовимірним диференціальним рівнянням теплопровідності.
2. Умови заміни двовимірного диференціального рівняння на одновимірне.
3. Інженерна методика для визначення температури шліфування.

Лекція № 3. Примусовий вплив мастильно-охолоджувальної рідини (МОР) на температуру шліфування і різання.

1. Вплив МОР на температуру в зоні шліфування і на охолодження оброблюваної деталі.
2. Теплофізичний аналіз впливу МОР на температуру в зоні шліфування.
3. Тверді технологічні мастила і способи їх подачі в зону обробки свердління отворів малого діаметра.

Лекція № 4. Основи теплофізики шліфування суцільними, переривчастими і високопористими шліфувальними кругами.

1. Оптимізація геометричних параметрів переривчастих шліфувальних кругів (по числу ріжучих виступів і коефіцієнту заповнення періоду переривчастості).
2. Перехід від макро переривчастості переривчастих кругів до мікро переривчастості високопористих кругів.
3. Результати виробничих випробувань високопористих кругів при плоскому шліфуванні і зубошліфуванні.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ДИНАМІКА ЛЕЗОВОЇ ТА АБРАЗИВНОЇ ОБРОБКИ

Лекція № 5. Класифікація коливальних процесів за кількістю ступенів свободи і фізичній природі.

1. Лінійні і нелінійні системи в теорії коливань.
2. Характеристика коливань: вільних, змушених, параметричних і автоколивань (самозбудних).
3. Частотний підхід до аналізу вібрацій на металорізальних верстатах з ЧПУ. Основи теорії вимірювання змінних в часі фізичних величин.

Лекція № 6. Теорія інформаційних сигналів для діагностики технологічної системи.

1. Характеристика віброприскорення, віброшвидкості, вібропереміщення, площі під спектром сигналу, розмаху та інших.
2. Цифрова обробка вібросигналів в системі збору даних NI-DAQ_{mx} за допомогою програми NI-LabVIEW.
3. Комп'ютерна діагностика технологічної системи з використанням вібросигналів.

Лекція № 7. Застосування інформаційних сигналів для визначення оптимальних режимів різання і шліфування.

1. Використання сигналу акустичної емісії для позиціонування шліфувального круга щодо різбового і зубчастого профілю заготовки.
2. Система технологічної діагностики стану різального інструменту під час свердління і фрезерування.
3. Вибір оптимального складу твердих технологічних мастил за сигналами осьової сили і крутного моменту при свердлінні.

Лекція № 8. Вплив коливань в пружній системі верстата на параметри якості формованої поверхні.

1. Характеристика параметрів якості поверхні по вітчизняному (ДСТУ) і зарубіжним (DIN, ASME) стандартам.
2. Поділ складових мікро – і макрорельєфу (топографії) обробленої поверхні на основі частотного підходу.
3. Умови і методика оцінки параметрів якості обробленої поверхні за сигналами вібрацій при її обробці.

Лекція № 9. Розробка математичних моделей коливальних процесів в пружній системі верстата з ЧПК.

1. Складання та аналіз диференціального рівняння коливань лінійної системи з одним ступенем свободи.
2. Вільні і вимушені коливання консервативної і консервативної системи.
3. Коливання систем з розподіленими параметрами і цифрова обробка експериментальних даних.

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 2

Комп'ютерні методи оптимізації технологічних операцій обробки і вимірювання на верстатах з ЧПК

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

ОПТИМІЗАЦІЯ ЯК МЕТОД КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ДЛЯ ВЕРСТАТИВ З ЧПК

Лекція № 10. Методологія постановки і рішення задачі оптимізації (на прикладі шліфувальних операцій).

1. Основи оптимізації технічної системи (ТС) на прикладі підсумовування протилежних функціональних тенденцій (трендів).
2. Аналіз як діагностика стану ТС і синтез як управління для стабілізації ТС.
3. Оптимізація як метод проектування ТС і метод управління для стабілізації ТС.

Лекція № 11. Оптимізація операції зубшліфування на верстатах з ЧПК, що працюють методом обкатки тарілчастими кругами.

1. Характеристика умов обробки і постановка задачі оптимізації.
2. Вибір методу пошуку екстремуму цільової функції.
3. Методика вирішення задачі оптимізації та аналіз результатів.

Лекція № 12 Оптимізація операції профільного зубошліфування на верстатах з ЧПК, що працюють методом копіювання.

1. Характеристика етапу налагодження верстата і етапу обробки на верстаті.
2. Розробка математичної моделі оптимізації операції, що містить протилежні функціональні тренди.
3. Методика вирішення задачі оптимізації та аналіз результатів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

ОПТИМІЗАЦІЯ ЯК МЕТОД УПРАВЛІННЯ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ, ДІАГНОСТИКИ ТА АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Лекція № 13. Принципи та приклади оптимізації при розробці систем автоматизованого проектування, діагностики та адаптивного управління.

1. Оптимізація числа вимірювань припуску по западинах зубчастого колеса на етапі налагодження верстата.
2. Характеристика вбудованої системи технологічного проектування операції з урахуванням інформації про фактичний розподіл припуску.
3. Характеристика систем технологічної діагностики та адаптивного управління для операцій свердління і фрезерування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лекція № 14. Характеристика апаратного і програмного забезпечення комп'ютерної системи збору даних.

1. Організація комп'ютерної системи збору даних в режимі он-лайн і при обробці зафіксованих даних.
2. Розробка віртуальних приладів для збору і обробки даних на основі апаратного комплексу NI-DAQmx та програмного забезпечення NI-LabVIEW.
3. Приклади збору експериментальних даних і подальшого аналізу вібрацій при свердлінні і фрезеруванні.

Лекція № 15. Визначення параметрів мікро - та макрогеометрії оброблених поверхонь і цифрова обробка експериментальних даних.

1. Оцінка параметрів якості поверхні на комп'ютерних вимірювальних станціях і координатно-вимірювальних машинах.
2. Методика частотного поділу параметрів якості поверхні за допомогою фазокоректованого фільтра і функції $ksmooth(vx, vy, b)$ в програмі MathCAD.
3. Приклади цифрової обробки експериментальних даних на основі програмного забезпечення MathCAD і NI-LabVIEW.