

3 Навчальний контент

(Розширений план лекцій)

Змістовий модуль №1

Пристрої, як один з видів технологічної оснастки їх призначення, класифікація та вплив на точність обробки. Розрахунки на точність при проектуванні пристроїв

Тема 1. Роль технологічної оснастки в підвищенні ефективності виробництва

Основні поняття про технологічне оснащення механоскладального виробництва. Види технологічної оснастки (інструментальна оснастка, верстатні пристрої, контрольно-вимірювальні пристрої, пристрої для складальних робіт) їх призначення та характеристика. Особливості використання та виготовлення різних видів технологічної оснастки в сучасному виробництві та основні напрямки її розвитку.

Технологічне оснащення та собівартість продукції. Поняття про коефіцієнт технологічного оснащення машинобудівного виробництва.

Мета та основні задачі вивчення дисципліни "Технологічна оснастка". Місце дисципліни серед інших дисциплін навчального плану. Рекомендована література.

Тема 2. Верстатні пристрої як один з основних видів технологічної оснастки, їх призначення, класифікація, нормалізація та стандартизація

Класифікація верстатних пристроїв за цільовим призначенням, за рівнем механізації, за рівнем спеціалізації та за конструктивними рішеннями.

Характеристика існуючих систем верстатних пристроїв. Службове призначення верстатних, складальних, контрольних пристроїв та допоміжного інструменту.

Основні задачі, що вирішуються при проектуванні пристроїв. Нормалізація та стандартизація пристроїв та їх деталей – необхідність та сутність. Основні етапи стандартизації. Характеристика та призначення основних комплектів системи переналагоджувального технологічного оснащення багаторазового використання (УСП, УСПМ-ЧПУ, СРП, УСПО, тощо).

Тема 3. Основні деталі та складальні одиниці, що входять до складу конструкції верстатного пристрою їх призначення, конструкції та характеристика функцій

Характеристика та призначення основних деталей та складальних одиниць, що входять до складу конструкції верстатного пристрою (установочні, затискні, кріпильні, корпусні, напрямні тощо).

Характеристика та призначення деталей верстатних пристроїв, що визначають положення та направлення різального інструменту:

- для швидкого встановлення та регулювання інструмента на розмір поверхні, що оброблюється (шаблони, установи, висотні та кутові установи);
- для визначення траєкторії відносного руху інструмента по поверхні заготовки (копіри);
- для визначення положення та направлення осьового інструменту (кондукторні втулки).

Види конструкцій кондукторних втулок та розрахунків їх виконавчих розмірів. Особливості розрахунків міжосьових розмірів та допусків, що визначають положення вісей кондукторних втулок на складальних кресленнях кондукторів.

Призначення та характеристика конструкцій пристроїв для встановлення і затискання осьового інструменту на свердлувальних верстатах.

Тема 4. Розрахунки похибок базування, затискання та встановлення заготовок в пристроях. Теоретичні схеми базування та їх позначення в технологічній документації

Бази та базування заготовок в пристроях. Основні терміни та визначення. Класифікація баз (конструкторські, технологічні та вимірювальні бази). Класифікація технологічних баз. Розробка теоретичної схеми базування. Основні принципи базування. Правила вибору технологічних баз. Похибка базування. Особливості розрахунків. Похибка затискання. Особливості розрахунків. Похибка положення заготовки, що виникає внаслідок виготовлення і зношення установочних деталей пристроїв та встановлення пристрою на столі верстата. Сумарна похибка встановлення заготовки в пристрої. Характеристика та позначення в технологічній документації найбільш поширених схем базування деталей в пристроях.

Тема 5. Розрахунки на точність обробки при проектуванні верстатних пристроїв

Аналіз впливу верстатних пристроїв на точність обробки деталей. Характеристика елементарних похибок, що виникають при обробці деталей на металорізальних верстатах. Нормована похибка обробки. Середня економічна точність обробки. Місце верстатного пристрою в загальному балансі точності обробки.

Попередній та перевірочний розрахунки пристроїв на точність. Обґрунтування точності виконавчих розмірів та технічних вимог при конструюванні пристроїв.

**Тема 6. Типові схеми встановлення заготовок у пристроях .
Конструкції установчих елементів пристроїв та технічні вимоги до їх виготовлення**

Основні види установок заготовок. Повне та неповне базування деталі в пристрої. Поняття установочний елемент. Перехід від теоретичної схеми базування деталі до реальних схем установки. Класифікація установочних елементів. Конструкції основних та допоміжних опор. Технічні вимоги, що пред'являються до конструкцій установочних елементів.

Встановлення деталей по плоским базовим поверхням. Типові конструкції установочних елементів. Конструкції самоустановчих та підвідних опор. Схема базування. Особливості розрахунку похибок базування.

Встановлення заготовок по зовнішній циліндричній поверхні та площині перпендикулярній її осі. Схеми базування, розрахунки похибок базування. Характеристика та конструкції установочних елементів. Особливості встановлення заготовок на призми. Конструкції та матеріали призм. Особливості компоновки призм з корпусами пристроїв. Штифтові з'єднання, їх призначення та види, особливості конструкцій штифтів та їх розрахунки.

Встановлення заготовок по внутрішній циліндричній поверхні та площині перпендикулярній її осі. Основні схеми базування. Розрахунок похибки базування. Класифікація та конструкції установочних елементів. Встановлення заготовок на жорсткі та розтискні оправки. Схеми базування. Встановлення заготовок по циліндричним пальцям. Умова зняття заготовки з одного пальця. Встановлення на два циліндричні отвори з паралельними осями та перпендикулярну до них площину. Умова зняття заготовки з двох циліндричних пальців. Встановлення на циліндричний та зрізаний палець. Схеми базування. Розрахунки розмірів установочних елементів.

Встановлення заготовок на центрові отвори та конічні фаски. Конструкції та вимоги до установочних елементів. Самозатискні повідкові патрони. Особливості конструкцій, розрахунки та схеми базування.

Встановлення заготовок по зубчастим поверхням. Конструкції та вимоги до установочних елементів.

Змістовий модуль №2

Затискні елементи та механізми пристроїв, силові приводи. Розрахунки необхідних та фактичних сил затискання заготовок в пристроях

Тема 7. Призначення, класифікація та вимоги до затискних механізмів пристроїв, розрахунок необхідних сил затискання

Призначення та вимоги, класифікація затискних механізмів. Класифікація сил, що діють за заготовку в процесі обробки. Методика

розрахунку необхідних сил затискання заготовки в пристрої. Коефіцієнт запасу затискання та методика його розрахунку. Основні правила затискання заготовок в пристроях. Розрахунки необхідних сил затискання деталей в пристроях. Типові розрахункові схеми взаємодії сил різання, моментів різання та сил затискання на заготовку в процесі обробки. Розрахунки необхідних сил затискання деталей в пристроях для різних розрахункових схем.

Тема 8. Конструкції та розрахунки елементарних та комбінованих затискних механізмів пристроїв

Класифікація силових механізмів за рівнем механізації, за видом джерела енергії приводу, за принципом дії силового механізму. Основні характеристики простих та комбінованих затискних механізмів.

Клинові та клиноплунжерні механізми їх призначення, класифікація та особливості конструкцій. Умова самогальмування клина. Схеми дії та характеристика сил, що діють в різних клинових механізмах. Методика розрахунку сил затискання для різних видів клинових та клино-плунжерних механізмів (на роликах та без роликів). Багатоклинові та багатоплунжерні силові механізми. Розрахунки сил затискання.

Гвинтові затискні механізми їх призначення, характеристика та основні конструкції. Розрахунки сил затискання.

Важільні та важільно-шарнірні затискні механізми - призначення характеристика, конструкції, розрахунки сил затискання.

Ексцентрикові силові затискні механізми. Призначення, конструкції та характеристика. Розрахунки основних конструктивних елементів круглого ексцентрика. Розрахунок сил затискання. Умова самогальмування ексцентрика.

Тема 9. Самоцентруючі затискні пристрої. Призначення, основні конструкції та особливості їх розрахунків

Універсальні кулачкові патрони, спеціальні пристрої на планшайбі, люнети, їх призначення та конструкції. Особливості розрахунків сил затискання.

Цангові та мембранні самоцентруючі затискні патрони, їх призначення, конструкції та особливості розрахунків сил затискання. Особливості технології виготовлення цанг.

Гідропластні механізми, їх призначення та конструкції, особливості розрахунків. Точність центрування.

Конструкції центрових оправок (циліндричні, конічні). Розрахунки основних розмірів конічних оправок. Розрахунки розмірів циліндричних оправок для установки заготовок з зазором. Розрахунки розмірів циліндричних оправок для установки заготовок з натягом.

Оправки та патрони з тарільчатими пружинами. Конструкції та особливості розрахунків. Технологія виготовлення тарільчатих пружин.

Пристрої для встановлення заготовок по зубчастим поверхням. Призначення, основні конструкції, особливості розрахунків.

Змістовний модуль №3

Механізовані силові приводи затискних механізмів верстатних пристроїв. Призначення, основні конструкції та особливості розрахунків

Тема 10. Пневматичні приводи. Особливості використання, переваги та недоліки. Компоновка пневмоприводу з пристроями. Класифікація пневмоприводів: за конструкцією, за видом встановлення, за методом компоновки з пристроями. Поршневі пневмодвигуни. Основні типи та їх конструкції. Розрахунки поршневих пневмодвигунів. Технічні вимоги до конструкцій пневмоциліндрів. Стандартизація конструкцій пневмоциліндрів.

Діафрагменні пневмодвигуни. Конструкції та методика розрахунку. Технічні вимоги до конструкцій. Переваги та недоліки в порівнянні з поршневими пневмодвигунами.

Компоновка пневмоприводу з пристроями. Типові пневмосхеми. Пневматична апаратура.

Тема 11. Гідравлічні приводи. Переваги та недоліки конструкцій. Особливості використання гідравлічних приводів при проектуванні технологічного оснащення. Класифікація. Методика розрахунку. Основні конструкції гідроциліндрів. Стандартні та нормалізовані конструкції. Типові гідросхеми підключення пристроїв. Лопастні гідродвигуни. Призначення. Конструкція. Методика розрахунку.

Тема 12. Пневмогідравлічні приводи. Особливості конструкцій. Класифікація. Призначення. Методика розрахунку.

Механогідравлічні приводи. Особливості використання. Конструкції. Методика розрахунку.

Пружинногідравлічні приводи. Особливості використання. Конструкції. Особливості розрахунку.

Тема 13. Вакуумні, електромеханічні, магнітні та електромагнітні приводи пристроїв. Особливості використання. Конструкції. Методика розрахунку. Затискні механізми, що приводяться в дію механізмом подачі верстата, або силами різання.

Змістовний модуль №4

Основи проектування спеціальних верстатних пристроїв

Тема 14. Вихідні дані для проектування пристроїв. Розробка технічного завдання на проектування пристрою

Організація проектування технологічної оснастки на підприємстві, загальні відомості про інформаційно-пошукові системи технологічної оснастки.

Вихідні дані та основні етапи проектування спеціальної технологічної оснастки: розробка технічного завдання, аналіз вихідних даних, розробка теоретичної схеми базування, розрахункової схеми дії сил і моментів та ескізної компоновки пристрою, попередній розрахунок очікуваної похибки встановлення заготовки та необхідних сил затискання, забезпечення жорсткості та вібростійкості пристрою, розрахунок його на міцність, розробка загального виду пристрою. Розробка технічних вимог до конструкції пристрою.

Вимоги до оформлення креслень загального виду (складальних креслень) пристроїв. Особливості силових розрахунків та розрахунків пристрою на точність. Вирішення питань безпеки праці та технічної естетики при проектуванні пристроїв.

Загальні відомості про методику та системи автоматизованого проектування пристроїв (САПР). Призначення, класифікація та основні напрямки їх розвитку на сучасному етапі.

Розрахунки економічної ефективності використання засобів технологічного оснащення.

Тема 15. Послідовність проектування спеціального верстатного пристрою для оснащення заданої технологічної операції

Аналіз вихідних умов та розробка технічного завдання на проектування спеціального пристрою. Вибір та обґрунтування раціональної схеми базування заготовки в пристрої. Попередній розрахунок пристрою на точність. Розробка принципової схеми та ескізного компонування конструкції пристрою. Розробка розрахункової схеми розташування сил різання, моментів різання та сил затискання, що діють на заготовку в процесі обробки. Розрахунок необхідної сили затискання. Проектування та розрахунок затискного механізму пристрою. Проектування та розрахунки механізованого силового приводу для затискного механізму пристрою. Методика проектування спеціальних верстатних пристроїв. Розробка складального креслення спеціального верстатного пристрою. Вимоги до оформлення необхідного комплексу конструкторсько-технологічної документації.

Техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування спеціального пристрою. Вимоги системи стандартів безпеки праці до конструкцій верстатних пристроїв, що проектуються.

Тема 16. Конструкції пристроїв для токарних і круглошліфовальних верстатів.

Тема 17. Конструкції пристроїв для свердлувальних верстатів.

Тема 18. Конструкції пристроїв для фрезерних верстатів.