

Методичні вказівки до лабораторної роботи № 5

ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

МЕТА РОБОТИ. Навчитися аналізувати технологічність конструкції деталі, а також правильно розробляти і подавати технологічну документацію на її виготовлення; вибирати раціональні технологічні процеси виготовлення деталей машин за критерієм точності; виробляти вибір типових (групових) технологічних процесів при розробці одиничних технологічних процесів виготовлення деталей

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Ознайомитись з:

- основними поняттями та положеннями в машинобудуванні: деталь, складальна одиниця, комплекс, комплект, агрегат;
- основними поняттями виробничого процесу

Підготувати:

- глосарій (технологічний процес, технологічна операція, технологічний перехід, робочий хід, допоміжний перехід, допоміжний хід, прийом, заготовка, позиція)

1.2 Питання для самопідготовки

- 1.2.1 Основні поняття виробничого процесу.
- 1.2.2 Типи виробництва

1.3 Рекомендована література

1. Аршинов В.А. Резание металлов и режущий инструмент / В.А. Аршинов, Г.А. Алексеев. – М.: Машиностроение, 1975. – 440 с.
2. Грановский Г.И. Резание металлов / Г.И. Грановский, В.Г. Грановский. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

Вивчити:

- види технологічних процесів;
- вихідна інформація для розробки технологічних процесів;
- етапи розробки технологічних процесів.

Ознайомитись:

- з технологічним процесом виготовлення валу.

Скласти звіт і захистити роботу. Звіт повинен містити: назву, короткі теоретичні відомості видів технологічного процесу, маршрутний технологічний процес конкретної деталі за індивідуальним завданням.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Методичні вказівки до лабораторних робіт. Плакати, література та довідки.

2.2.2 Варіанти індивідуальних завдань до лабораторної роботи.

3 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

На даний період в залежності від форми організації технологічного процесу (ТП) прийнято розрізняти три його види:

- одиничний;
- типовий;
- груповий.

Крім цього, технологічні процеси класифікують також залежно від засвоєності виробництва – на робочий і перспективний.

Робочим технологічним процесом називається процес виготовлення одного або декількох виробів відповідно до вимог прийнятої для даних умов виробництва технологічної документації.

Перспективним технологічним процесом називається технологічний процес, що розробляється як інформаційна основа для проектування робочих технологічних процесів при технічному і організаційному переозброєннях виробництва, що передбачають

застосування більш досконалих методів обробки, більш продуктивних економічно ефективних засобів технологічного оснащення і зміну принципів організації виробництва.

Для цього він повинен базуватися на таких прогнозованих досягненнях науки і техніки, які здатні забезпечити істотне підвищення рівня технології виробництва та на цій основі випуск продукції, що відповідає за кількістю й якістю зростаючим потребам виробництва.

Вихідну інформацію для розробки технологічних процесів підізділяють на базову, керівну і довідкову.

Базова інформація включає дані, що містяться в конструкторській документації на виріб, і програму його випуску.

Керівна інформація містить вимоги галузевих стандартів до ТП і методам управління ними; стандарти на оснащення та обладнання; документацію на діючі одиничні, типові і групові ТП; класифікатори техніко-економічної інформації; виробничих інструкцій; матеріали по вибору технологічних нормативів (режимів обробки, припусків, норм витрати матеріалів, норм часу і т.п.); документації з техніки безпеки і промислової санітарії.

Довідкова інформація включає в себе технологічну документацію досвідного виробництва; довідники, каталоги, описи прогресивних методів виготовлення; методичні рекомендації з управління ТП і т. ін.

Розроблюваний ТП повинен забезпечувати підвищення продуктивності праці і якості виробів, скорочення матеріальних і трудових витрат, зменшення шкідливих впливів на навколишнє середовище, реалізацію значень базових показників технологічності конструкції даного виробу. Одиничний ТП розробляється тільки на рівні підприємства і застосовується для виготовлення або ремонту одного конкретного предмету виробництва. Основою для нового ТП зазвичай служить наявний типовий або груповий ТП. Якщо він відсутній, то за основу беруть діючі одиничні ТП виготовлення аналогічних виробів. Даний процес повинен відповідати вимогам техніки безпеки і промислової санітарії за системою стандартів безпеки праці, інструкцій та інших нормативних матеріалів. У загальному випадку розробка одиничного ТП складається з етапів, наведених в таблиці 5. 1. Необхідність кожного етапу, склад завдань і

послідовність їх вирішення визначаються в залежності від видів і типу виробництва і готовності підприємства до освоєння ТП.

Таблиця 5.1

Маршрутний технологічний процес

№ операції	Назва операції та зміст	Тип обладнання	Різальний інструмент	Вимірювальний інструмент

Одним з найбільш прогресивних напрямків досягнення досконалості виробництва є типізація технологічних процесів.

Типізація повинна усувати різноманітність технологічних процесів обґрунтованим зведенням їх до обмеженої кількості типів.

Для обробки певної деталі можна скласти декілька варіантів технологічного процесу та використовувати різні методи обробки в залежності від розмірів виробничої програми та виробничих умов. Але, навіть при однакових виробничих умовах та програмі, технологічні процеси часто відрізняються один від іншого і поставленні задачі вирішуються по-різному залежно від старих прийомів та навичок технічного персоналу. До того ж існує безліч різних методів обробки деталей. Всі ці обставини й створюють труднощі та складності розробки технологічних процесів, які потребують значних витрат часу. Значно спростити та прискорити розробку технологічних процесів може типізація технологічних процесів, тобто створення типових процесів для певних груп деталей. Типізація технологічних процесів здійснюється з метою організації обробки: окремих поверхонь; окремих поверхонь та їх сполучень; окремих поверхонь та їх сполучень, які утворюють вироби з загальними конструктивними та технологічними ознаками; окремих поверхонь та їх сполучень, що утворюють вироби з загальними тільки технологічними ознаками.

Типізація технологічних рішень на рівні обробки окремих поверхонь дозволяє створити типові технологічні цикли для систем управління металорізальним обладнанням, спростити підготовку управляючих програм для верстатів з ЧПУ.

Типізація технологічних рішень на рівні обробки окремих поверхонь та їх сполучень дозволяє стандартизувати (формалізувати) технологічні операції та використовувати ЕОМ для розробки технологічного процесу, операцій та управляючих програм до верстатів з ЧПУ.

Типізація технологічних рішень для виробів із загальними конструктивно-технологічними ознаками дозволяє утворювати типові технологічні процеси та типові операції їх обробки.

Типізація технологічних рішень для виробів з загальними технологічними ознаками дозволяє утворювати групові технологічні процеси.

Типовий технологічний процес – це технологічний процес виготовлення групи виробів із загальними конструктивними та технологічними ознаками.

Груповий технологічний процес – це процес виготовлення групи виробів з різними конструктивними, але загальними технологічними ознаками.

Типова технологічна операція – це операція, що характеризується єдністю змісту та послідовністю технологічних переходів для груп виробів з загальними конструктивними та технологічними ознаками.

Групова технологічна операція – це операція спільного виготовлення груп виробів з різними конструктивними, але загальними технологічними ознаками.

Під групою розуміють сукупність виробів, яка характеризується спільністю обладнання та його налаштування для обробки заготовки в цілому або окремих її поверхонь.

Таким чином, типізація технологічних процесів ґрунтується на класифікації деталей та їх окремих поверхонь. Робота по типізації технологічних процесів починається з класифікації елементарних поверхонь та їх сполучень у виробі.

Ознаками класифікації елементарних поверхонь є: форма, розміри, точність, матеріал. Ознаками класифікації сполучень поверхонь є: конфігурація, взаємне розташування, точність, співвідношення розмірів між поверхнями, матеріал.

Уся різноманітність поверхонь деталей, що обробляють, представлена у виді сполучень основних та додаткових форм поверхонь. Основні форми поверхонь: циліндричні та конічні з радіусами та криволінійними профілями, поверхні неглибоких (до 1,5 мм) канавок, наприклад, для виходу шліфувального кола, та інші поверхні.

Основні форми поверхонь утворюються при зовнішній та торцевій обробці прохідним різцем, а при внутрішній обробці – розточеним різцем. Ці різці мають головний кут у плані $\varphi = 95^\circ$ та допоміжний кут у плані $\varphi_1 = 30^\circ$. Додаткові форми поверхонь: торцеві та кутові канавки для виходу шліфувального кола, прямокутні канавки на зовнішній та торцевій поверхнях, різьбові поверхні, жолоба під ремні та інші. Для утворення цих поверхонь потрібно застосовувати додатковий різальний інструмент.

Ознаками класифікації заготовок є конфігурація заготовок, її розміри, точність обробки, якість оброблюваних поверхонь і матеріал заготовки.

Крім вказаних ознак, які визначають характер і склад технологічного процесу, на побудову останнього впливають умови його здійснення. До таких умов належить об'єм виробничого завдання та розміри окремих партій оброблюваних заготовок.

Основним завданням класифікації є приведення всієї різноманітності заготовок до мінімальної кількості типів, для яких можна розроблювати типові технологічні процеси обробки у кількох варіантах.

Деталі машин поділяються на класи за ознаками схожості технологічних процесів. Під класом розуміють сукупність деталей, які характеризуються спільністю технологічних задач, що вирішуються в умовах визначеної конфігурації цих деталей.

Деталі машин можна поділити на наступні класи (таблиця 5. 2):

Таблиця 5.2

Класифікація деталей

Найменування класу	Клас	Найменування деталей
Циліндричні деталі обертання	Вали	Вали, валики, осі, штоки, цапфи, пальці, штифти і т.п.
	Втулки	Втулки, вкладиші, букси, гільзи і т.п.
Плоскі деталі обертання	Диски	Диски, кільця, маховики, шківни, фланці і т.п.
Багатоосьові деталі	Ексцентричні деталі	Колінчасті вали, ексцентрики і т.п.
Деталі обертання з осями, що перетинаються	Хрестовини	Хрестовини, арматура і т.п.
Важелі	Важелі	Важелі, шатуни, тяги, серги і т.п.
Корпусні деталі	Бабки	Корпуса редукторів, коробок швидкостей, коробок подач, шпіндельних бабок і т.п.
	Плити	Плити, рами, станини, столи, салазки, планки і т.п.
	Стійки	Стійки, кронштейни і т.п. Корпусні деталі
	Корпуси	Блоки циліндрів, корпуса двигунів, компресорів, циліндрів, парових та газових турбін, кранів, трійників, вентилів і т.п.
Інші класи	Зубчасті колеса	Одно – та багатівінцеві зубчасті колеса, вінці, зубчасті колеса-вали, колеса-диски і т.п.
	Фасонні кулачки	Кулачки і т.п.
	Ходові гвинти та черв'яки	Ходові гвинти, черв'яки і т.п.
	Дрібні кріпильні деталі	Гвинти, шурупи, гвинтики і т.п.

Деталі кожного класу поділяють на групи, підгрупи та типи в залежності з найбільш характерними відмінними особливостями форми

та розмірів, і отримують таким чином сукупності деталей все більш близьких поміж собою і все більш подібних за технологічними ознаками, тобто таких, що є типовими. Для обробки таких типових деталей і складають типові технологічні процеси.

Під типовою деталлю розуміють сукупність деталей, що мають однаковий план операцій, які здійснюються в основному однаковими методами з використанням однорідного обладнання, пристосувань, інструментів. Такі деталі, що мають спільні конструктивні та технологічні ознаки, у серійному виробництві при організації роботи за принципом потоку обробляють на одній верстатній лінії з обладнанням, розташованим за типовим технологічним маршрутом. Усі деталі на такій лінії обробляють партіями.

Після обробки партії деталей одного найменування пропускають наступну партію деталей іншого найменування і так далі. Для таких ліній треба підбирати деталі, обробка яких зовсім не потребує переналагоджування лінії або переналадки, нескладні й нетрудомісткі.

4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ ТА СКЛАДАННЯ ЗВІТУ

Після пояснення викладачем основних положень складання технологічного процесу валу, навчитися правильному написанню технологічного процесу його виготовлення.

5. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

5.1 Що таке технологічний процес?

5.2 Скільки буває форм організації технологічного процесу?

5.3 Як класифікують технологічні процеси залежно від засвоєваності виробництва?