

ПІДГОТОВКА ВИХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ МОДУЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

The article deals with describe machine parts are based on modular technology.

Важливим елементом в комплексі робіт по скороченню термінів технологічної підготовки виробництва є створення ефективних систем автоматизованого проектування технологічних процесів виготовлення виробів. Вирішенням питань вдосконалення методів проектування технологічних процесів і автоматизації ТПП займалися такі видні учені як С.П. Мітрофанов, А.П. Соколовський, А.Н. Каширін, В.М. Кован, Б.С. Балакшин, В.С. Корсаков, А.А. Маталін, Б.Е. Челіщев, А.П. Гавриш, Г.К. Горанський, В.Д. Цветков, Б.М. Базров і ін. Їх працями розроблені методи проектування індивідуальних, типових, групових, модульних технологічних процесів, розроблені автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва.

Велику складність при створенні таких систем представляє процес опису самої деталі, який є досить складним і трудомістким, таким, що вимагає спеціальних знань і навиків. Складність процесу опису деталі зумовлює високу вірогідність помилок, які можуть привести до помилок в технологічному процесі. Таким чином, всі переваги автоматизації процесу проектування зводяться нанівець високою трудомісткістю опису деталі. Досягти спрощення процесу опису деталі, а також самого процесу проектування технологічного процесу можна, якщо в основу системи САПР ТП покласти принципи модульної технології.

Метою даної роботи є формулювання принципів підготовки вихідної інформації для системи автоматизованого проектування модульних технологічних процесів.

На відміну від звичайних методик, де образ деталі формується за допомогою сукупності окремих елементарних поверхонь і зв'язків між ними, в модульній технології деталь описується сукупністю модулів поверхонь [1, 2]. Оскільки модуль поверхонь є типовою сукупністю поверхонь, то спрощується процес опису деталі, значно скорочується об'єм інформації, що вводиться, спрощується структура самої системи проектування.

У ряді робіт [2, 3, 4] пропонується методика опису деталі для модульної технології. Проте в обох роботах в основу опису деталей покладений опис елементарних поверхонь деталей і зв'язків між ними. Далі окремі поверхні об'єднуються в групи по ряду різних ознак, як які можуть бути використані службове призначення, різні технологічні ознаки. Для опису елементарної поверхні використовуються різних поєднання характеристик. У роботі [3] ними є тип поверхні (циліндрова, конічна і так далі), вид поверхні (зовнішня, внутрішня, така, що охоплює, охоплювана) і вид профілю поверхні (гвинтовий, шліцьовий і так далі). Різні комбінації цих характеристик утворюють безліч елементів, частини яких набуває порожнє значення. Таким чином, використання такого підходу до опису деталі приводить до необгрунтованого збільшення інформаційної бази системи автоматизованого проектування, нераціонального використання ресурсів системи.

Використання зазначених методів опису конструкції деталі не дозволить підготувати вихідну інформацію в обсязі, достатньому для проектування технологічного процесу, так як будуть описані лише окремі модулі поверхонь та їх розмірні характеристики. Цієї інформації недостатньо для вирішення таких питань технологічного проектування, як доцільність використання різних груп верстатного обладнання та його розмірів, методів обробки, тиру та розмірів інструменту і т.п.

Всю інформацію про конструкцію деталі при проектуванні модульного технологічного процесу можна розділити на дві частини:

– загальна, яка описує форму деталі, перелік модулів поверхонь, зв'язки розмірні та точності між модулями, її габаритні розміри та, відповідно, визначає потрібні розміри робочого простору обладнання, переважні методи обробки і т.п.;

– внутрішньомодульна, яка описує наявні в модулі поверхні, їх розміри та точність.

Для опису загальних даних про деталь може бути використана класифікація, розроблена Е.П.Квасовим і викладена в роботі [4]. Структурна схема класифікації представлена на рисунку 1.

Як видно з представленої схеми, дана класифікація містить 4 рівні групування деталей. На першому рівні проводиться визначення типу даної деталі (тіло обертання, не тіло обертання).

Другий рівень класифікації весь масив аналізованих деталей з урахуванням використання металоріжучого устаткування і пристосувань утворює п'ять технологічних класів деталей, що обробляються: у центрах; у патроні; при кріпленні на кубі або плиті; плиті; глобусном столі. Третій, інструментальний рівень класифікації визначається кількістю інструментів, яка може бути встановлена в магазині (різцетримачі) устаткування, що виконує операцію з максимально можливим числом різних оброблюваних поверхонь.

Кожен освічений підклас деталей (незалежно від розмірних характеристик оброблюваних поверхонь) характеризується єдністю виду оброблювального устаткування, установки оброблюваної деталі і інструментальної наладки. Утворення груп деталей, що характеризуються спільністю технологічного процесу і оброблюваних на устаткуванні одного типорозмера, проводиться по розмірних характеристиках робочих зон верстатів, є четвертим рівнем класифікації.

Під робочою зоною устаткування розуміється об'ємна характеристика простору, в межах якої може бути проведена установка і обробка деталі інструментом.

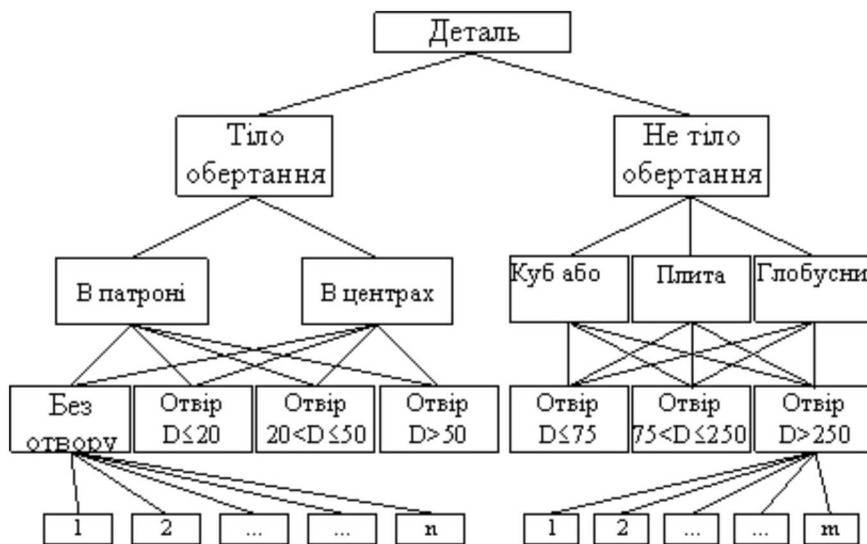


Рис. 1. Структурна схема групування деталей

На основі такої схеми можливо утворити технологічний код деталі.

Кодування деталі здійснюється шестизначним буквено-цифровим кодом, який має вигляд:

ABCDEF

де А – ознака класу деталі (1 – тіло обертання; 2 – не тіло обертання);

В – переважний спосіб базування деталі при обробці;

С – наявність отвору і його тип (для тіла обертання – центральне);

D – довжина деталі;

Е – найбільший діаметр деталі тіло обертання або ширина для корпусної деталі;

F – діаметр центрального отвору для тіла обертання або висота для корпусних деталей.

Як відомо, модулем поверхонь є стабільне поєднання декількох поверхонь. Тому процес опису деталі зводиться до опису номенклатури вхідних в неї модулів поверхонь, їх взаємного розташування і зв'язків між ними. Опис кожного конкретного модуля поверхонь також досить просте, оскільки складається з переліку присутніх і відсутніх елементів типового модуля і їх геометричних і якісних характеристик.

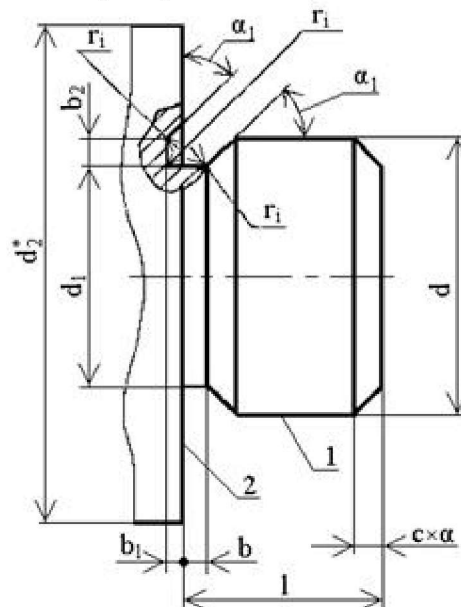


Рис. 2. Типовий модуль поверхонь МПБ312

Розглянемо приклад опису типового модуля поверхонь МПБ312, який містить циліндрову поверхню 1, торцеву поверхню 2 (комплект баз) і технологічні елементи: фаску і канавку для виходу інструменту (рисунок 2). Конструкторське оформлення цього модуля в різних деталях відрізняється розмірами елементів модуля, вимогами до фізико-механічного стану поверхневого шару і видом технологічної канавки для виходу інструменту. Таким чином описати цей модуль можна за допомогою таблиці 1.

У випадку, якщо який-небудь елемент відсутній, то відповідна йому розмірна характеристика або відсутній або прирівнюється до нуля. Величина розміру d_2 є довідковою і детальніше описується в сусідньому модулі. Величини допусків обмовляються тільки для основних поверхонь модуля, оскільки для решти поверхонь вони зазвичай

спеціально не обмовляються і приймаються по 14 квалітету точності.

Так само можна описати також і всі інші модулі поверхонь з урахуванням їх специфічних особливостей і переліку вхідних в них поверхонь.

Таблиця 1 – Опис типового модуля поверхонь МПБ3 12

Розмірна характеристика											
d	d ₁	d ₂	l	b	b ₁	b ₂	a	a ₁	r ₁		
10	9,5	20	15	3	2	3	45	45	2		
Точностная и качественная характеристика											
Td		Td ₁		Tl		Твердість поверхні, HRC		Шорсткість поверхні, Ra, мкм		Допуск форми	Допуск взаємного розташування
es	ei	es	ei	es	ei	1	2	1	2		
0	-0.05	0	-0.5	0,1	-0,1	42	–	1,6	3,2	–	–

Висновки

Як видно з викладеного, подібний підхід до опису деталі дозволяє значно спростити опис деталі, зберігши його повноту, і, як наслідок, скоротити об'єм необхідної інформації, зменшити трудомісткість і спростити підготовку початкових даних для автоматизованого проектування технологічних процесів. Зменшення початкової інформації і спрощення її структури також приведе до спрощення структури системи автоматизованого проектування технологічних процесів, що позначиться на якості її роботи і вартості.

Список літератури: 1. *Зиновьев Н.И., Думанчук М.Ю.* Новые аспекты теории проектирования технологических процессов (модульный подход). // Высокие технологии в машиностроении: тенденции развития, менеджмент, маркетинг: труды VII международного научно-технического семинара "Интерпартнер-97", 24-28 сентября, Харьков-Алушта, с. 91-96. 2. *Базров Б.М.* Совершенствование производства деталей на основе модульной технологии. М.: Информприбор, 1989. Вып. 4. ТС-9 "Технология приборостроения." – С. 52. 3. *Новиков О.А., Тяптов А.Я.* Автоматизированное проектирование модульных технологических процессов // Станки и инструмент. 1989 № 11. с. 21-26. 4. *Матвиенко А.В., Михайлов А.Н., Доронин Д.И.* Структурирование модульных технологических процессов // Прогрессивные технологии и системы машиностроения: сб. научных трудов. – Донецк: Дон-ГТУ, 1998. Вып. 5. с. 106-112. 5. *Квасов Е. П.* Основы технико-экономического обоснования выбора уровня автоматизации механообрабатывающего производства. М.: ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ, "Экономика и организация производства". Серия ХМ-11. 1986. С. 32.

Поступила в редколлегию 20.12.08