

К.т.н., доцент Олефір О. С., магістрант Лапа А.Б.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

РОЗРОБКА БАЗИ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ДЛЯ СИНТЕЗУ СХЕМ ОБРОБКИ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ

Abstract

*Aleksandr S. Olefir, assoc. prof., PhD; Anna B. Lapa, student
Development of design-engineering knowledge base for synthesis of charts of
details surfaces processing*

In this paper development of models and program facilities is considered for a receipt, presentation and technological knowledge modification of charts structural synthesis of details surfaces processing.

Вступ

Модуль технологічної підготовки виробництва (ТПВ) є елементом єдиної інформаційної системи машино-, приладобудівного підприємства [1]. Завдання структурного синтезу технологічних процесів (ТП) вирішуються в підсистемі технологічної підготовки виробництва, що входить до складу комплексу інженерної підготовки єдиної інформаційної системи (ІС) підприємства. Ці завдання вирішуються в сучасних САПР ТП на основі інтуїції та знань технолога в діалоговому режимі [2], тому підвищення ступеню автоматизації цих задач є важливим та актуальним.

Створення бази знань для структурного синтезу ТП дозволяє автоматизувати синтез схем обробки поверхонь деталей, використати нормативно-довідкову інформацію, що зберігається в інформаційній системі підприємства, для генерації експертних правил бази знань структурного синтезу технологічних процесів, а надалі – використовувати правила бази знань у процесі технологічної підготовки виробництва.

Постановка задачі

В статті розглянуто розробку моделей та програмних засобів для здобуття, подання та модифікації технологічних знань структурного синтезу схем обробки поверхонь деталей.

Математична модель конструкторсько-технологічних знань

З погляду структурно-функціонального аналізу поле конструкторсько-технологічних знань можна стратифікувати, тобто розглядати на різних рівнях абстракції понять.

Якщо спробувати дати математичну інтерпретацію рівнів структурної моделі конструкторсько-технологічних знань $U=(U_1, U_2, U_3, \dots, U_n)$, то найбільш прозорим є поняття гомоморфізму – відображення деякої системи G , що зберігає основні операції й основні відносини цієї системи.

Нехай

$$G=(E, (o_i: i \in I), (r_j: j \in J)) -$$

деяка система з основними операціями $o_i, i \in I$ та основними відносинами $r_j, j \in J$. Гомоморфізмом системи G в однотипну їй систему G' :

$$G'=(E', (o'_i: i \in I), (r'_j: j \in J)),$$

називається відображення

$$\Phi: G \Rightarrow G',$$

що задовольняє наступним двом умовам:

$$\Phi(o_i(e_1, \dots, e_m)) = o'_i(\Phi(e_1), \dots, \Phi(e_m)),$$

$$(e_1, \dots, e_m) \in r_j \rightarrow (\Phi(e_1), \dots, \Phi(e_m)) \in r'_j$$

для всіх елементів $e_1, \dots, e_m \in E$ та всіх $i \in I, j \in J$.

Відповідно до введених позначень рівні структурної моделі конструкторсько-технологічних знань є гомоморфізми моделей (тобто понять і відносин) предметної галузі

$$\Phi: M \Rightarrow M',$$

де $M = (A, R, S)$, $M' = (A', R', S')$; A' – мета-поняття, або поняття більш високого рівня абстракції, R' – мета-відносини, S' – мета-стратегії.

Мета-поняттями є поверхня, матеріал, заготовка, метод обробки та ін., мета-відносинами – експертні правила, мета-стратегією – алгоритм проектування ТП. Сходячи по рівнях структурної моделі, ми отримуємо систему гомоморфізмів. Згідно цієї моделі інтелектуальна система проектування ТП з базою знань дозволяє використовувати менш кваліфікований персонал (з нижчим рівнем абстракції, з нижчої страти знань) для більш складних завдань.

Інформаційна модель правила бази знань для вибору методів обробки поверхонь деталей

Для розробки структури бази знань й інформаційної моделі правила пропонується розглядати два класи знань (залежно від функціонального призначення, рис.1).

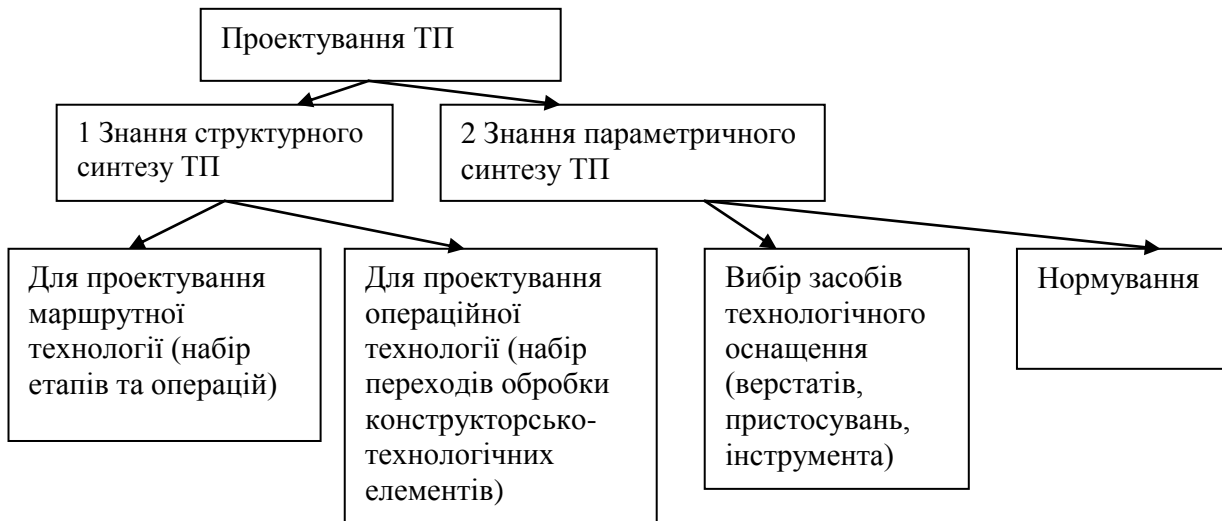


Рис.1 Класифікація знань для проектування ТП

Для подання цих знань можливе використання різних моделей подання знань. Знання в галузі проектування технологічних процесів слабоформалізовані, тому розробка моделі експертного правила для вибору схем обробки поверхонь деталей є важливим етапом формалізації конструкторсько-технологічних знань та створення бази знань [3]. Вибір схем обробки поверхні деталі (в залежності від типу поверхні згідно класифікатора поверхонь), будемо проводити з урахуванням якості та шорсткості деталі (із креслення деталі) та якості та шорсткості поверхні заготовки, з якої можна виготовити цю деталь [4, 5]. Кожне правило – запис бази знань для вибору методів обробки поверхонь деталей, буде являти структуру, представлену в табл. 1. Поля «Підмножина значень шорсткості та якості (Ra, IT) заготовки деталі» і «Підмножина значень (Ra, IT) деталі» – набори пар значень (IT, Ra), являють собою динамічну структуру даних.

Таблиця 1
Інформаційна модель правила бази знань для вибору методів обробки поверхні

Номер правила	Тип поверхні	Тип заготовки	Підмножина значень (Ra, IT) заготовки (динамічна структура даних)	Підмножина значень (Ra, IT) деталі (динамічна структура даних)	Номер схеми обробки поверхні деталі	Набір методів обробки	Значення функції приналежності (експертна оцінка)

Приклад нечіткого експертного правила для вибору метода обробки наведений в табл. 2.

Таблиця 2

Експертне правило вибору схем технологічної обробки

ЯКЩО Поверхня	ТА Заготовка		ТА Вимагаються		ТО	Методи обробки	Значення функції приналежності μ
	IT	Ra	IT	Ra			
Основна, наружна, кругла в поперечному перерізі, циліндрична	14- 13	25- 6,3	8-10	3,2- 1,6	1	Гостріння напівчистове	0,7
						Гостріння чистове	
						Гостріння тонке	
					2	Гостріння напівчистове	0,8
						Гостріння чистове	
						Шліфування	

На основі запропонованих моделей розроблений програмний модуль для діалогового заповнення правил бази знань, що дозволяє частково автоматизувати цей процес. Підвищення ступеню автоматизації процесу створення бази знань можливо шляхом генерації експертних правил бази конструкторсько-технологічних знань підприємства з використанням нормативно-довідкової інформації та архівів технологічних процесів, що зберігаються в інформаційній системі підприємства.

Висновки

Розроблені моделі та програмний модуль дозволяють формалізувати знання про вибір методів обробки поверхонь деталей, частково автоматизувати процес здобуття знань у ході активного діалогу експерта-технолога із програмою, автоматизувати синтез схем обробки поверхонь деталей.

Література

1. Глоба Л.С., Остафьев В.А., Жданов Б.И. Проектирование интеллектуальных компьютерных технологий для технологической подготовки производства.–К.: НАУКМА, –1996.–198 с.
2. Pro/E Community – for users of Pro / ENGINEER, Windchill, and other PTC affiliated products: URL: <http://www.proe.com>.
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем.–СПб: Питер. –2000.–384 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова, 4изд.–М.: Машиностроение, 1985.–656с.
5. Олефір О.С., Лана А.Б. Моделювання процесів структурного синтезу технологічних процесів механообробки деталей // “Прикладна математика та комп’ютинг (ПМК 2010)”: зб.тез доп.–К.: Просвіта, 2010.–410с.