

УДК 621.81
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН
НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В. М. ПАШКЕВИЧ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Системы автоматизированного проектирования машин (САПР) в настоящее время используют широкий ряд методов и алгоритмов, лежащих в основе их математического обеспечения. Кроме ставших классическими методов геометрического моделирования, такие САПР могут использовать также и технологии функциональных семантических сетей [1], применение которых базируется на представлении о наличии функциональных взаимосвязей между параметрами конструкции машин.

Методология проектирования на основе таких систем может быть построена на базе следующих принципов.

1. Функциональная взаимосвязь между параметрами механизма. Данный принцип подразумевает наличие функциональных взаимосвязей (в том числе, и скрытых) между параметрами машин.

Применение данного принципа позволило установить, что при увеличении количества параметров и связей, учитываемых САПР, достоверность и качество проектирования возрастает (при наличии непротиворечивой информации).

2. Комплексный характер проектирования. Указанным принципом предполагается возможность объединения в единой вычислительной среде методик расчета параметров машин, имеющих принципиально различную природу, а также использующих принципиально различные методы расчета (энерго-кинематический расчет; прочностные расчеты деталей; расчет размерных цепей и др.).

3. Равноценность подзадач проектирования. В соответствии с этим принципом, ни одна из подзадач проектирования не может рассматриваться в качестве доминирующей по отношению к другим. При этом подразумевается также равнозначность прямых и обратных задач проектирования при поиске решения.

В этой связи порядок проектирования может быть определен САПР произвольно, без выделения какой-либо предустановленной их последовательности. Установлено, что использование такой последовательности может приводить к ухудшению качества решения.

4. Равноценность параметров проектирования. Принцип предусматривает отказ от применения классической последовательности проектирования «от входных параметров к выходным». Как «входные», так и «выходные» параметры являются равноценными атрибутами отношений функциональных семантических сетей, в форме которых представляются

функциональные зависимости рассматриваемых САПР. Применение такого принципа обеспечивает «открытую архитектуру» вычислений.

Так, например, при изменении геометрических параметров (размеров, входящих в размерные цепи конструкции), могут быть автоматически скомпенсированы прочие компоновочные размеры элементов узла или, например, при изменении материала какого-либо элемента конструкции могут быть соответствующим образом скорректированы размеры прочих ее элементов для обеспечения требуемых массогабаритных характеристик.

5. Трактовка задачи проектирования как задачи поиска глобального оптимального решения при наличии системы ограничений. Поиск решения оказывается успешным только при наличии общего, глобального критерия качества (целевой функции).

Решение задачи проектирования как последовательности решений подзадач, характеризующихся частными критериями качества, без учета их влияния на конечный результат проектирования, приводит к снижению уровня такого решения.

Описанные методологические основы положены в алгоритм работы интеллектуальной системы SEMANTIC для проектирования технологических процессов и технологической оснастки, разработанной в Белорусско-Российском университете [2].

Установлено, что их использование обеспечивает снижение массогабаритных показателей механизмов на 15–25 % по сравнению с механизмами, спроектированным по традиционным методикам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пашкевич, В. М.** Функциональные семантические сети для обеспечения точности механической обработки: монография / В. М. Пашкевич, М. Н. Миронова. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2015. – 210 с.

2. **Миронова, М. Н.** Интеллектуальная система для расчета станочных приспособлений / М. Н. Миронова // Вестн. Полоц. гос. ун-та. – 2010. – № 2. – С. 26–33.