

УДК 621.8-1/9  
МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИВОДОВ  
МАШИН И ИХ АГРЕГАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В. М. ПАШКЕВИЧ, М. Н. МИРОНОВА

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

Современный подход к проектированию деталей и узлов включает ряд типовых действий, включающих энерго-кинематический расчет привода; прочностные расчеты передач; геометрические расчеты передач; расчет размерных цепей и т. д.

Как правило, каждый из этих расчетов рассматривается как некоторый этап общего процесса проектирования объекта независимый, от предыдущих. При этом не учитываются взаимосвязи между параметрами расчетов различных этапов процесса проектирования объектов.

В связи с отсутствием гибкости в учете таких взаимосвязей между параметрами конструкции и результатами расчетов, результат проектирования может обеспечить завышение массогабаритных характеристик конструкции или, наоборот, ее низкую прочность.

Используемая в настоящее время методика может быть проиллюстрирована (рис. 1, а). Стрелки на схеме показывают реализуемую при этом последовательность действий.

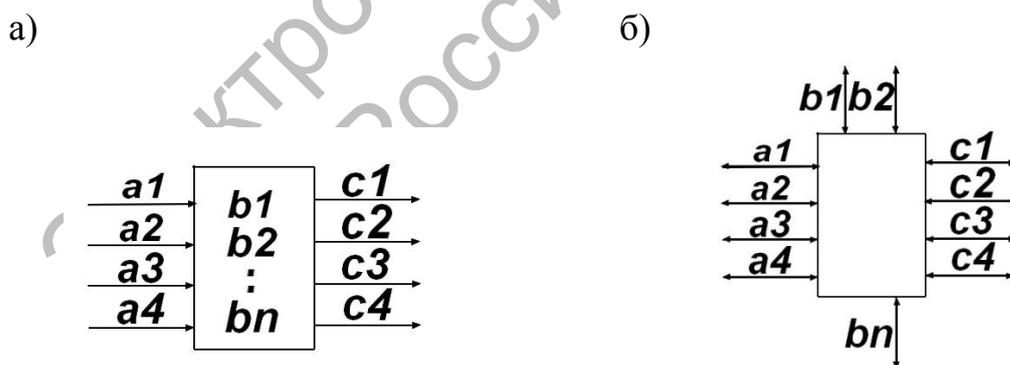


Рис. 1. Схемы к расчету деталей и узлов: а – традиционному; б – на основе функциональных семантических сетей

В качестве основы для такого расчета принимаются так называемые «входные» или «исходные» данные  $a_1...a_m$ . На основе заложенного в методику расчета алгоритма они, при необходимости, преобразуются в промежуточные результаты расчета –  $b_1...b_n$ . В соответствии с принятым алгоритмом, получают окончательные результаты расчетов  $c_1...c_k$  – «выходные данные».

Как правило, связь между параметрами  $a_i$  и  $b_j$  нелинейная, а описывающие ее уравнения – трансцендентные. В том случае, если результат расчетов не устраивает специалиста, в исходные данные вносятся поправки, пропорциональные степени указанной невязки, после чего расчет повторяют. Последовательность указанных корректировок позволяет получить требуемый результат за некоторое число итераций, которое может быть значительным. При этом в большинстве случаев промежуточные результаты расчетов  $b_j$  недоступны для изменения, так как механизм такого изменения требует решения указанных трансцендентных уравнений.

Данные обстоятельства показывают, что классические методики расчета опираются на «закрытую» схему, описываемую жестким и часто линейным сценарием.

Альтернативу такому подходу может составить методика расчета с открытой архитектурой, где для изменений результатов доступно изменение не только выходных данных, но и результатов промежуточных вычислений (рис. 1, б). В приведенной схеме отсутствует понятие «входных» и «выходных» параметров, так как каждый из них может выступать как в роли входного, так и в роли выходного. В связи с этим на приведенной схеме используются двухсторонние стрелки, иллюстрирующие возможность каждого из параметров выступать в роли как входного, так и выходного.

Описанная архитектура вычислений опирается на представлении совокупности расчетных функций в виде отношений

$$f(a_i; b_j; c_k) = 0. \quad (1)$$

При этом изменение каждого из параметров указанных отношений должно приводить к изменению других его параметров для обеспечения справедливости выражения (1).

Реализовать такую концепцию можно на основе технологии функциональных семантических сетей, представляющих собой совокупность отношений между значениями параметров проектируемой системы.

В этом случае, при решении задач на функциональной семантической сети определяются подсистемы отношений, у которых выявляются входные и выходные параметры, что приводит к их преобразованию в соответствующие функции, образующие расчетные цепочки, позволяющие выполнять расчет любых параметров проектируемых приводов.