

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ШЕСТЕРЕННОГО НАСОСА

¹Стричек Я., ²Лурье З.Я., ³Соловьев В.М., ¹Антоньяк П.

¹«Вроцлавская политехника», г. Вроцлав

*²Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»*

*³Государственное предприятие «Харьковское конструкторское бюро по
машиностроению им. А.А. Морозова», г. Харьков*

Математическое моделирование стало одним из мощных инструментов в решении самых разнообразных научных и инженерных задач и исследованиях. Вопрос достоверности (адекватности) математических моделей (ММ) натурным образцам стал важной научной и экспериментальной проблемой. Повышение качества моделей достигается с помощью постановки и решения задач идентификации. Уже накоплен большой арсенал методов и алгоритмов идентификации в теории автоматического управления, механических систем в машиностроении. Предложена многокритериальная идентификация на базе метода исследования пространства параметров.

Настоящая работа посвящена постановке и решению обратной задачи многокритериальной идентификации на примере экспериментального шестеренного насоса внешнего эвольвентного зацепления (НШ) с прозрачным корпусом, разработанный в «Вроцлавской политехнике» (Польша).

Предложена математическая модель шестеренного насоса в рамках законов механики твердого тела, которая включает:

- уравнения зарубежных и отечественных исследователей зубчатого зацепления (ЗЗ) механических передач;
- дополнительные уравнения, учитывающие особенности зубчатого зацепления в составе шестеренного насоса (рабочего объема, зависимости коэффициента профильного смещения от межосевого расстояния, жесткие требования к коэффициенту перекрытия);
- параметрические и функциональные ограничения;
- пять критериев адекватности, критериальные ограничения реального объекта к его математической модели.

На основе модели поставлена и поэтапно решена обратная задача многокритериальной идентификации по определению трех неизвестных параметров (h_f^* – коэффициента высоты ножки зуба, J_n – бокового зазора, C – радиального зазора) экспериментального НШ. Достигнутая точность решения (по значениям критериев адекватности к значениям известных параметров объекта) в среднем равна 0,2%. Выполненные расчеты геометрии ЗЗ наилучшего решения с использованием предложенной математической модели и диалоговой программы ОПТ, и результатов расчета программы KISSsoft (Швейцария) подтвердили близость моделей и достаточную для практики точность.