

Многокритериальная оптимизация коэффициентов смещения цилиндрических зубчатых передач

Ваал Джавад, Дашкевич С.В.

Белорусский национальный технический университет

Геометрические свойства и качественные показатели зубчатой передачи в значительной степени зависят от значения коэффициентов смещения исходного контура для шестерни x_1 и для колеса x_2 . В практике проектирования цилиндрических зубчатых передач для выбора коэффициентов смещения рекомендуется использовать блокирующие контуры. Однако блокирующий контур дает только область допустимых значений коэффициентов смещения, но не определяет их оптимальных значений. Для определения и выбора рациональных параметров коэффициентов смещения используется диалоговая система принятия решений (ОРТ).

Исходными данными при проектировании являются: тип передачи, модуль передачи - m , число зубьев шестерни - z_1 , число зубьев колеса - z_2 .

Область поиска коэффициентов смещения определяется:

блокирующим контуром;

условиями отсутствия подрезания зубьев $x_1 \geq x_{\min 1}$, $x_2 \geq x_{\min 2}$;

ограничениями на коэффициенты смещения $-1 \leq x_1 \leq 2$, $-1 \leq x_2 \leq 2$;

ограничениями на нормальную толщину зуба на поверхности вершин $s_a \geq 0,2 m$ и на коэффициент перекрытия $\varepsilon_a \geq \varepsilon_{\min}$.

С помощью диалоговой системы принятия решений (ОРТ) создаём модель эксперимента. Задаём значения оптимизируемых параметров:

$$-1 \leq x_1 \leq 2, \quad -1 \leq x_2 \leq 2$$

и критерии оптимизации:

коэффициент торцового перекрытия ε_a , максимизируемый критерий;

угол зацепления α_{t0} , максимизируемый критерий;

разность удельных скольжений в нижних точках активных профилей зубьев $|\nu_{p1} - \nu_{p2}|$, минимизируемый критерий;

показатель сравнительной изгибной прочности зубьев шестерни и колеса $|Y_{F1} - CY_{F2}|$, минимизируемый критерий.

Для расчёта критериев и функциональных ограничений на основе матрицы коэффициентов x_1 , и x_2 , полученной с помощью программы ОРТ, необходимо разработать программу пользователя. Используем среду разработки приложения Microsoft Visual Studio 2008.

Далее подключаем модель к диалоговой системе и производим выбор рациональных значений коэффициентов смещения.