

УДК 621.83
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ
ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Д. С. ГАЛЮЖИН, Е. Г. КРИВОНОГОВА

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

Известно, что кинематическая погрешность, в общем виде, определяется как разность между номинальным и действительным углами поворота. Однако различные схемы съема данных для анализа порождают и различные методы оценки кинематической погрешности. Рассмотрим три метода оценки качества передач по параметру кинематической погрешности.

Первый метод заключается в одновременном съеме данных с датчиков угла поворота на двигателе φ_d и на выходном валу φ_v . В результате, на выходном валу имеем зависимость $t(\varphi_v)$. Используя современные методы обработки данных, получаем зависимость $\varphi_v(t)$ – это есть искомое значение действительного угла поворота. Значения датчика на входном валу преобразуем в среднее значение угла поворота за время эксперимента $\varphi_{d,ср}$. Зная передаточное отношение редуктора u_p получаем некое постоянное значение номинального угла поворота $\varphi_H = \text{const}$. Таким образом, зависимость кинематической погрешности от времени определится как:

$$F(t) = \varphi_H - \varphi_v(t) = \varphi_{v,ср} / u_p - \varphi_v(t) . \quad (1)$$

Рассмотренный метод имеет два допущения. Во-первых, передаточное отношение редуктора принято постоянным, во-вторых, номинальный угол поворота на входном валу взят постоянным по времени, т. е. пренебрегаем наличием скольжения у электродвигателя.

Второй метод основан только на данных, полученных с выходного вала, и, тем самым, исключается допущение о постоянстве передаточного отношения. Изначально предполагаем, что за N полных оборотов выходного вала последний вернется точно в исходное положение. Исходя из этого, номинальный угол поворота вала будет постоянным и определится как $\varphi_H = \sum_{i=1}^N \varphi_i / N$. В итоге, кинематическая погрешность будет равной:

$$F(t) = \varphi_H - \varphi_i(t) . \quad (2)$$

В третьем методе, для того чтобы учесть скольжение двигателя, данные, полученные на входном валу, аппроксимируются для получения зависимости $\varphi_d(t)$. Аппроксимация необходима для сопоставления данных на равных промежутках времени. В этом случае кинематическая погрешность определится:

$$F(t) = \varphi_d(t) / u_p - \varphi_v(t) . \quad (3)$$

