

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КРИВОЛИНЕЙНОЙ КУЛИСЫ ДЛЯ РЕДУЦИРУЮЩЕГО ПРЕЦЕССИОННОГО МЕХАНИЗМА МОТОРНОГО ПРИВОДА

В.О. ДЕРБАН, В.И. ТИМОФЕЕВА, Д.М. МАКАРЕВИЧ

The purpose of the article is to develop the methodology of creating curves for curved rocker mechanism according to a given law of motion and geometric parameters. During the study, the methodology was worked out, and there was conducted kinematic and force analysis of the link assembly, a real scheme of curved rocker mechanism was designed and its rational geometry was determined

Ключевые слова: кулисный механизм, прецессионный редуцирующий механизм

Применяемые в настоящее время приводы (УМП-2) не соответствуют тем тенденциям, которые наметились в последнее время при создании такого рода устройств – упрощение конструкции, снижение габаритов, материалоемкости, а также уменьшение энергопотребления. Кроме этого, организации, эксплуатирующие двигательные приводы для переключения контактных разъединителей, выдвинули ряд требований по улучшению их работы: увеличение крутящего момента в начале поворота выходного вала привода и отказ от использования в конструкции привода коллекторного двигателя.

В качестве второй ступени редуцирующего механизма привода для переключения контактных разъединителей выступает криволинейный кулисный механизм, кривая которого должна быть подобрана таким образом, чтобы воспроизводить заданный закон движения для разгона асинхронного двигателя без существенной нагрузки в начальный момент времени, а также для увеличения крутящего момента на выходном валу привода.

Была проанализирована возможность синтеза кривой для создания кулисы, обеспечивающей заданный закон движения. Задачей проводимого анализа являлось получение такой зависимости $y' = f(x')$, которая удовлетворяла бы заданным кинематическим и силовым зависимостям, описывающим условия функционирования механизма. Данная задача и была решена.

Разработанный ранее алгоритм позволяет проектировать такую форму кулисы, которая обеспечит заданный закон ее движения. Недостатком криволинейной кулисы является дороговизна и сложность ее изготовления на практике, поскольку синтезированная кривая имеет переменный радиус кривизны. Поэтому было принято решение в качестве кривой использовать дугу окружности.

Был проведен кинематический анализ, в результате которого был разработан автоматизированный алгоритм, позволяющий определить функцию положения в определенный момент времени.

Также был проведен силовой анализ, по результатам которого подбираются подшипники на палец кривошипа, либо рассчитывается на прочность бронзовая втулка.

С помощью программ автоматизированного проектирования была определена рациональная геометрия кулисного механизма, при которой обеспечивалось бы минимальное значение крутящего момента на валу электродвигателя и постепенное увеличение скорости его вращения (разгон) для возможности передачи максимальной нагрузки на ножи токоразъединителей. Также были получены зависимости для определения угловых скоростей звеньев.

Вывод: разработана реальная схема криволинейного кулисного механизма и при помощи программ автоматического проектирования была определена ее рациональная геометрия, при которой обеспечивается минимальное значение крутящего момента на валу электродвигателя.