

ВЛИЯНИЕ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ МОМЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ В МЕХАНИЗМАХ С КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ

В. В. Логвин

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Характер изменения нагрузки различных механизмов с колебательным моментом сопротивления весьма разнообразен. Колебания момента нагрузки на валу двигателя происходят с различной амплитудой и частотой, с переменной начальной фазой момента нагрузки при пуске электропривода, а также различны законы изменения нагрузки (синусоидальная, несинусоидальная).

Изменения амплитуды колебаний на параметры выходных координат существенного влияния не оказывает, так как при проектировании электропривода выбирается электродвигатель для конкретного рабочего механизма, способный обеспечить требуемый электромагнитный момент.

Большое влияние на характер переходного процесса оказывает начальная фаза момента нагрузки при пуске. В зависимости от начальной фазы момента нагрузки величина пускового тока асинхронного электродвигателя изменяется до 30 %.

В рабочих механизмах с частыми пусками (например, в мощных однопоршневых компрессорных установках) установление начальной фазы приведет к значительной экономии электроэнергии. Точный же останов механизма, если это позволяет технологический процесс, не представляет собой особых технических и экономических затрат.

При исследовании показателей процесса пуска частотно-токового асинхронного электропривода, при изменении начальной фазы колебательного момента для АД 4А80А2УЗ, выявлено, что при одном и том же времени переходного процесса $t_{п.п}$ (1,2–1,4 с) пусковой ток I_{max} изменяет свое значение от 6,9 до 9,5 А, т. е. на 30 %.

Исследования показали, что оптимальный режим работы по энергетическим показателям обеспечивается, если начальная фаза момента сопротивления составляет 220–240° (при синусоидальном законе изменения величины нагрузки).

Характер изменения нагрузки также в значительной степени влияет на параметры регулируемых координат. Установлено, что в подобных механизмах, с целью снижения колебаний скорости при пуске, целесообразно осуществлять пуск на постоянную нагрузку, с началом рабочего процесса механизма после наступления установившегося режима.

Проведенный численный анализ подтвердил достоверность и эффективность разработанных структур частотно-токового асинхронного электропривода. Получено, что при колебательном характере момента нагрузки, при использовании предложенных методов инвариантной оптимизации колебания скорости электродвигателя можно снизить до 0,7–1,5 % от номинального значения.

При рассмотрении влияния различных параметров характера колебательного момента нагрузки на точность регулирования выходных координат установлено, что минимальная величина пусковых токов будет в случаях когда начальная фаза момента нагрузки лежит в пределах 220–240° (при синусоидальном законе изменения величины нагрузки). Наиболее тяжелые режимы работы электропривода с колебательной нагрузкой протекают при частотах колебаний момента в диапазоне $5 < f < 0,1$ Гц.