

**Исследование мягкого пуска и торможения
асинхронных электродвигателей при импульсном
регулировании напряжения**

Васильев Д.С., Фираго Б.И.

Белорусский национальный технический университет

Для улучшения пусковых характеристик асинхронных электродвигателей (АД) с короткозамкнутым ротором в настоящее время широко используются тиристорные устройства плавного пуска (УПП) или софтстартеры. Однако наряду с ограничением величин пусковых токов и ударных моментов имеет место искажение синусоидальной формы кривой напряжения, питающего статор АД, и увеличение угла сдвига первой гармоники тока. В результате на выходе тиристорного УПП кроме первой присутствуют и высшие гармоники напряжения и тока, что приводит к уменьшению коэффициента мощности и создает дополнительные потери энергии и помехи в системе управления и регулирования.

Использование импульсного регулятора напряжения (ИРН) на основе полностью управляемых полупроводниковых элементов, например IGBT-транзисторов, позволяет улучшить гармонический состав кривой выходного напряжения софтстартера и устранить угол сдвига первой гармоники тока. В ИРН регулирование первой гармоники напряжения АД по определенному закону происходит за счет изменения ширины и числа симметричных импульсов, в результате чего на выходе импульсного софтстартера формируется близкая к синусоидальной форме кривая напряжения. Исследования также показали, что вследствие лучшего гармонического состава выходного напряжения и тока ИРН потери энергии в переходных процессах АД при импульсном регулировании несколько меньше, чем при фазовом (тиристорные УПП).

Гармонический анализ и исследование потерь энергии в системе «ИРН-АД» проводилось как аналитически, так и на основе имитационной модели в Matlab для кранового АД типа 4МТКФ160LB8 (11кВт, 380/220В, ПВ=40%) при экспоненциальном и линейном законе изменения величины первой гармоники напряжения.