

УДК 62.52:621.9.06

В.А. Шаряков, асп. каф. ЭТ, ВТ и А, СпБИМаш,
 В.М. Шестаков, д.т.н., проф. СпБИМаш

ЧАСТОТНЫЙ ПУСК ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ВИБРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

В настоящее время доля асинхронных двигателей (АД) в электроприводах (ЭП) промышленных виброустановок (грохотов) достигает 70...80%, но в основной массе - это нерегулируемые ЭП. Реализация номинального закона частотного управления АД ($U_1/f_1 = const$) позволяет работать без датчика скорости и иметь естественную жесткость механических характеристик. Поэтому целесообразно модернизировать ЭП существующих виброустановок, включая в их состав преобразователь частоты (ПЧ).

Так как пуск виброустановки связан с преодолением значительных моментов сопротивления, это вынуждает использовать АД завышенной мощности. Однако после пуска двигателя работают с недогрузкой, что ухудшает энергетические показатели установок.

Применение АД с номинальным законом частотного управления позволяет решить ряд проблем. Но не во всех случаях можно запустить грохот, поскольку пусковой момент АД оказывается меньше необходимого.

В промышленных установках момент сопротивления является функцией скорости M_C и определяется следующей приближенной зависимостью [1],

$$M_C(\omega) = \frac{k_C \Delta M_{II}}{\omega} + M_0 + k_B \omega^2, \quad (1)$$

где $\frac{k_C \Delta M_{II}}{\omega}$ – составляющая, обусловленная силами сухого трения; $k_B \omega^2$ – составляющая сил вязкого трения; ΔM_{II} – начальное значение приращения момента сухого трения; M_0 – постоянная составляющая; k_C, k_B – коэффициенты пропорциональности. Не увеличивая мощности можно осуществить пуск виброустановки, применяя частотный пуск двигателя с форсированным моментом АД (рис.1).

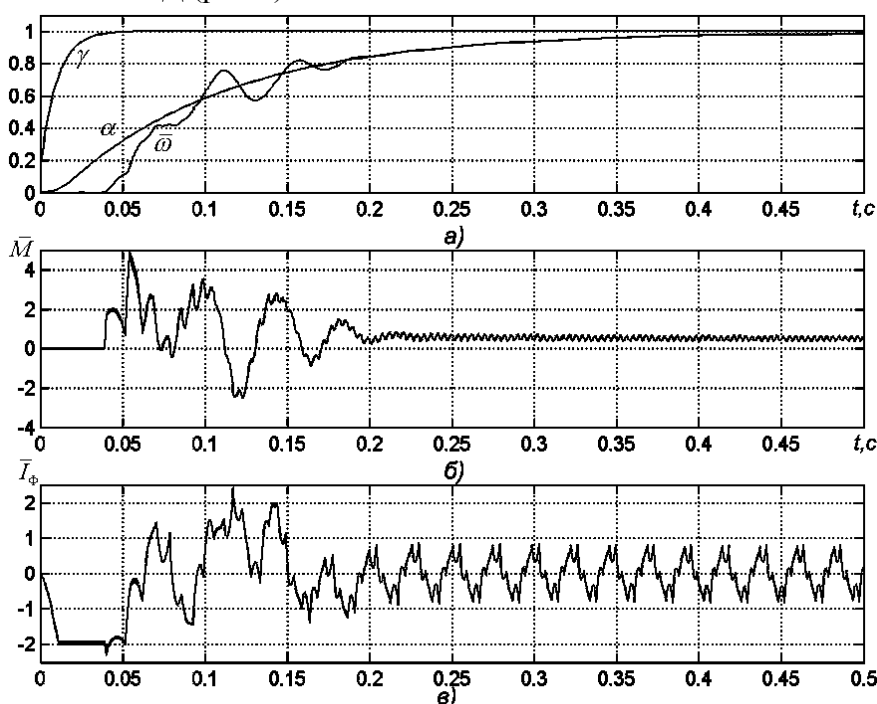


Рис. 1. Осциллограммы пуска АД при форсировании момента

Форсировка пускового момента заключается в создании в АД магнитного потока, превышающего номинальный [2]. В этом случае не будет соблюдаться номинальный закон, т.е. скорости нарастания частоты ($\alpha = f_1/f_{1H}$) и напряжения ($\gamma = U_1/U_{1H}$) будут отличаться (рис.1 а). На рис.1 б представлен график изменения момента АД $\bar{M} = f(t)$ при пуске двигателя, из которого видно, что в зоне низких частот пусковой момент превышает его номинальное значение. Пусковой ток не превышает $3I_H$ (рис.1 в). График изменения скорости двигателя представлен на рис.1 г.

На рис.2 представлена структурная схема ЭП с АД, реализующая форсирование момента. Задатчик интенсивности (ЗИ) задает скорость нарастания сигналов по частоте и напряжению (α, γ); система управления (СУ) автономного инвертора (АИ) согласно с заданными значениями (α, γ) и измеренными величинами, с помощью датчиков тока (ДТ) и напряжения (ДН), генерирует сигналы управление ключами АИ. Если сигнал с датчика тока превышает заданный, то в блоке контроля тока (БКТ) вырабатывается сигнал, размыкающий ключ Π_1 , тем самым блокируются сигналы управления транзисторами АИ и ограничивается пусковой ток.

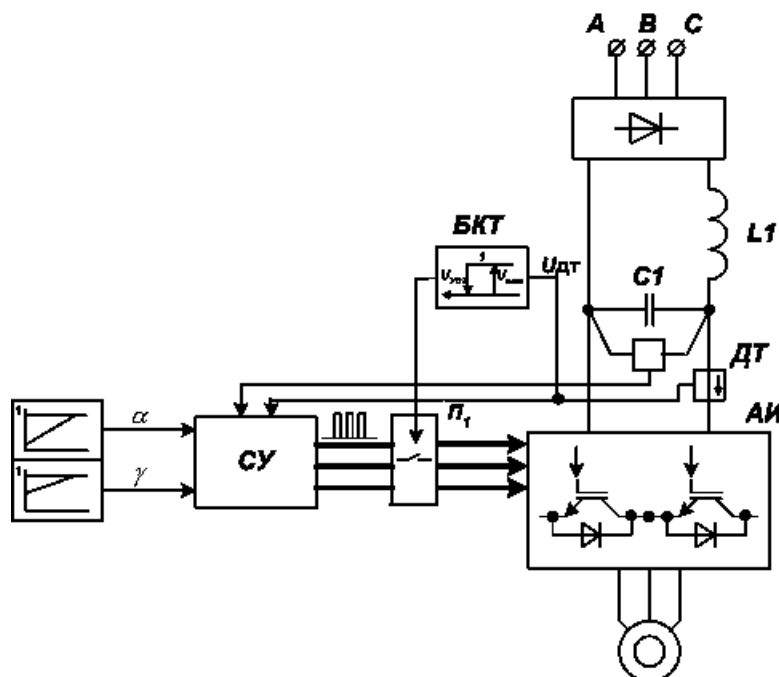


Рис. 2. Структурная схема частотного пуска ЭП АД

Таким образом, применение частотного пуска АД с форсировкой момента на начальном этапе пуска позволяет повысить динамические характеристики ЭП при снижении ударного воздействия пусковых моментов. Использование частотно-регулируемых ЭП с предложенным способом пуска открывает возможность проектирования (модернизации) существующих виброустановок (грохотов) с улучшенными технико-экономическими показателями без значительных изменений существующих технических решений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ковчин С.А., Сабинин Ю.А. Теория электропривода. СПб.: Энергоатомиздат, 2000.
2. Сандлер А.С., Сарбатов Р.С. Частотное управление асинхронными двигателями. Энергия. 1974.