

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЛИНЕЙНОГО ПРИВОДА

*Баринберг В.А. к.т.н.,
Журавель А.В., студент*

Возможность получения режима дискретных перемещений электропривода (ЭП) с линейным асинхронным двигателем (ЛАД) была показана ранее [1]. Данная работа представляет результаты экспериментальных исследований линейного ЭП в шаговом режиме. Кроме этого экспериментальной проверке подвергался известный для вращающихся АД принцип управления пуском с незатухающим магнитным полем. Экспериментальные исследования выполнялись на стенде в лаборатории электрических машин ДГТУ. Силовая часть установки включала ЛАД двустороннего типа и тиристорный блок, смонтированный на базе трех однофазных регуляторов РН1-63. Блок управления собран на элементах серии "Логика -4".

Для регистрации малых перемещений в режиме шагового движения применялась киносъемка. На движущемся вторичном элементе (ВЭ) (металлической полосе) закреплялась линейка с контрастной миллиметровой шкалой. Неподвижно над линейкой устанавливалась стрелка из стальной проволоки диаметром 0,08 мм. Кинокамерой снимался процесс движения ВЭ. Время и длина перемещения определялись по киноленте: время – по числу кадров, длина – непосредственно по линейке. Погрешность измерения временных интервалов определялась так. На киноленту снималась стрелка секундомера, а затем подсчитывалось число кадров в секунду. Таким образом, было отснято 15 м пленки при скорости 16 кадров в секунду. Погрешность скорости движения ленты составила ± 1 кадр, что соответствует погрешности измерения $\pm 0,0625$ с.

Погрешность измерения расстояния определяется масштабом принятого увеличения при расшифровке киноленты. В экспериментах кинолента проецировалась на экран так, что 1 мм шкалы линейки в кадре соответствовал 1 см на экране. Если пользоваться при измерении линейкой с миллиметровой шкалой, то погрешность составит 0,1 мм

Для исследования переходных процессов при пусках ЛАД применялся тензометрический датчик в виде тензобалочки, в которую упиралась лента – ВЭ. Тензобалочка представляла собой латунную пластину толщиной 4 мм с наклеенными с двух сторон тензосопротивлениями. Сопротивления включались в мостовую схему, сигнал с которой поступал на усилитель, и, затем, на гальванометр светолучевого осциллографа.

Дискретные перемещения ВЭ измерялись непосредственно на киноленте. Анализ гистограмм шаговых перемещений позволяет сделать вывод о преимуществе схемы с ослаблением бросков пусковых усилий: максимальная

погрешность шага уменьшается с 21,2 % в первой серии опытов схема без ограничения пусковых усилий до 15% во втором эксперименте (схема управления пуском).

Целью динамических испытаний линейного ЭП являлась проверка выполнения условия подавления переходных пусковых усилий ЛАД. На осциллограммах приведены моменты включения заторможенного ЛАД с не затухшим магнитным полем (после динамического торможения). Рис.1 соответствует условию подавления переходных усилий.

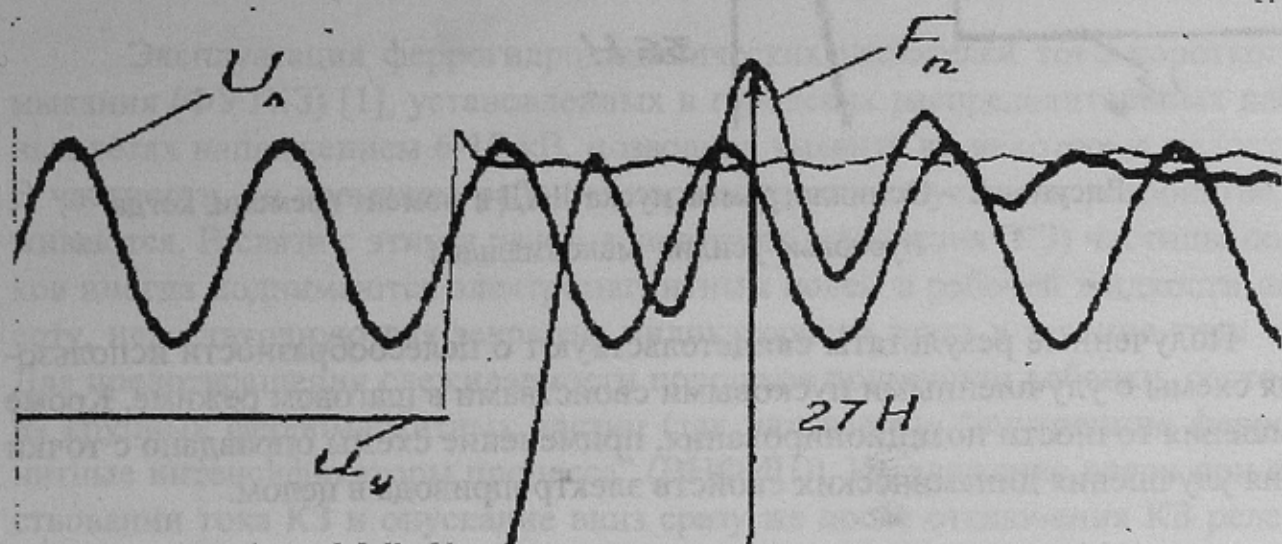


Рисунок 1 – Осциллограммы управляемого пуска заторможенного ЛАД

Теоретически (для вращающихся АД) бросок переходного момента максимален, если подключение двигателя в сеть происходит в момент времени, когда

$$\bar{\psi}_s(0) = j \frac{\bar{U}_s}{2}, \quad (1)$$

где $\bar{\psi}_s$ – вектор начального потокосцепления; \bar{U}_s – результирующий вектор напряжения статора АД.

Этот процесс для линейного ЭП демонстрирует рис. 2

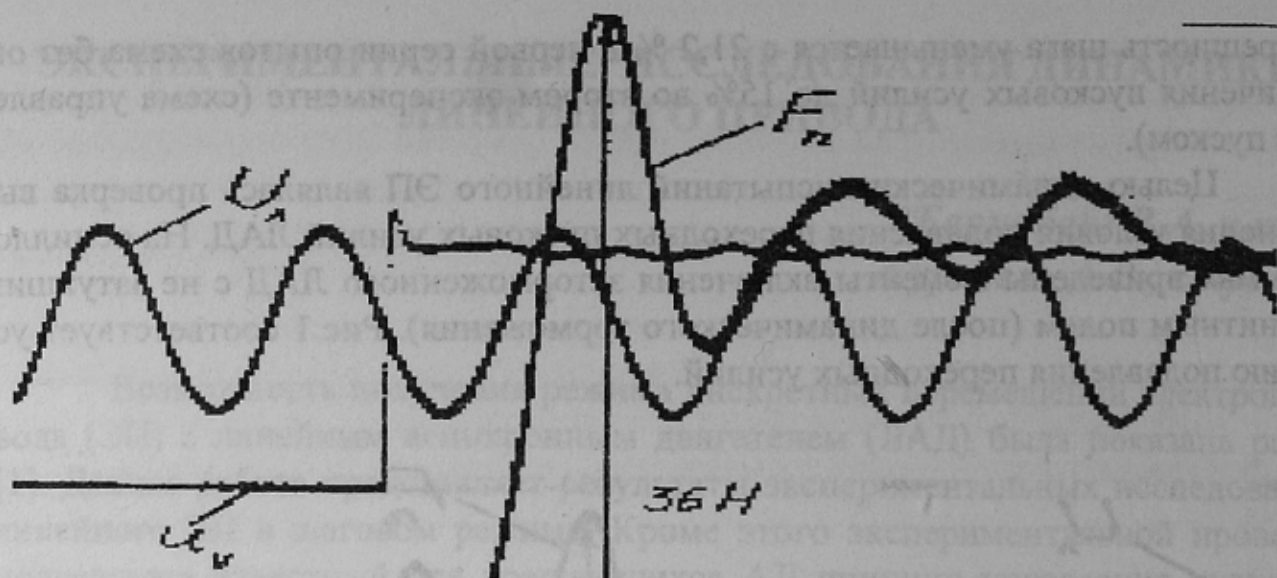


Рисунок 2 – Осциллограмма пуска ЛАД в момент времени, когда пусковые усилия максимальны

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования схемы с улучшенными пусковыми свойствами в шаговом режиме. Кроме повышения точности позиционирования, применение схемы оправдано с точки зрения улучшения динамических свойств электропривода в целом.

Список литературы

1. А.С. СССР № 1757075. Устройство для управления асинхронным двигателем. Дудник М.З., Баринберг В.А.