

УДК 62.52:621.9.06

С.В. Дмитриев, Н.С. Липатова, З.В. Кононова (5 курс каф. АСУТП, СПбГТУРП)
А.Е. Епишкин, инж., ст. преп. СБИМаш, Б.Н. Куценко, к.т.н., доц. СБИМаш

ВИБРОУСТАНОВКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В ходе научно-технического прогресса сложилось двойное отношение к вибрации в технике. С одной стороны, необходимо подавить отрицательное влияние вибрации, приводящее к снижению качества работы машин и агрегатов, а также к преждевременному их износу и поломке. При решении данной проблемы применяют различные подходы. В одном из них в САУ выделяют резонансные частоты и стремятся удалить их из рабочей зоны. В другом случае используется метод активной виброзащиты, заключающийся в том, что в систему подаются колебания, противофазные по отношению к колебаниям, генерируемым самой системой. Для уменьшения влияния вибрации, в том числе фрикционных автоколебаний, используют конструктивные методы, например, двойные (комбинированные) подшипники, сочетающие в себе достоинства подшипников качения и скольжения, различные системы демпфирования [1]. Кроме того, используются достижения в области материаловедения, в частности, современные материалы на основе политетрафторэтилена и др. Изготовленные из них вкладыши для подшипников существенно уменьшают вредное влияние вибрации на работу оборудования.

С другой стороны, получили широкое распространение установки, использующие вибрацию в основе своей работы. В качестве примера можно привести грохоты, осуществляющие операцию просеивания сыпучих материалов, вибротранспортёры, устройства для вибрационного погружения свай и др. Особую группу составляют виброустановки, используемые для уменьшения трения покоя. Рассмотрим предпосылки появления и конструктивную реализацию данных устройств.

При продолжительном простое привода любого типа происходит опускание валов ротора двигателя и механизма на опорные подушки, при этом происходит выдавливание смазки из полости между вращающимися и неподвижными частями, а сама смазка превращается в клеобразную массу. Данное обстоятельство приводит к тому, что момент сопротивления при пуске привода на порядок превышает номинальный. Момент сопротивления нормализуется после одного – двух оборотов ротора двигателя, когда происходит восстановление смазочной подушки в опорах. Данная зависимость известна как кривая Штрибека.

Учитывая изложенное, для обеспечения уверенного пуска привода применяют электродвигатели, удовлетворяющие условию пуска $M_{д,пуск} > M_{д,пуск}$ (пусковой момент двигателя должен превышать момент сопротивления при пуске), что приводит к выбору двигателей повышенной мощности. В установившемся режиме такие двигатели работают с недогрузкой, что приводит к падению КПД привода, $\cos\varphi$, увеличению массогабаритных показателей и стоимости привода.

Предлагается следующий способ решения данной проблемы. Как известно, в настоящее время подавляющее большинство промышленных электроприводов использует трехфазные двигатели переменного тока. Три фазы подводимого напряжения обеспечивают вращение ротора двигателя в заданном направлении. Перед пуском электропривода переменного тока необходимо на короткое время подавать на двигатель одну фазу подводимого напряжения, что позволит сформировать приложенную к ротору двигателя электромагнитную силу, действующую по оси вектора магнитного потока. Данная электромагнитная сила вызовет механические колебания ротора двигателя и связанных с ним подвижных деталей механизма, что позволит восстановить слой смазки между трущимися деталями и существенно снизить пусковой момент сопротивления а, следовательно, и мощность приводных двигателей. Развитием данной являются двухфазные виброустановки. Подача двух фаз подводимого напряжения

совместно или поочерёдно вынудит ротор двигателя совершать пространственные колебания, что позволит восстановить слой смазки более эффективно.

Учитывая то, что электродвигатель привода переменного тока питается от преобразователя, последний может обеспечить подключение одно- или двухфазного напряжения требуемой амплитуды и частоты, определяемой на основании амплитудно-частотной характеристики объекта.

На объектах, где по каким-либо причинам невозможна реализация предложенных способов, например, в приводах постоянного тока, могут применяться мобильные пристыкуемые виброустановки с аналогичным принципом работы. В этом случае одна виброустановка может использоваться при подготовке к пуску нескольких обслуживаемых агрегатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 213875. Комбинированная опора / О.В. Сулова, Б.Н. Куценко, А.М. Аленин и др. Оpubл. в Бюлл. изобр. № 27 от 27.09.99.