

О некоторых применениях двухзеркального сканера

Кириленко А. И.

Минский государственный высший авиационный колледж

Двухзеркальный сканер – удобный прибор для демонстрации сложения колебаний. Его можно настроить в одних случаях для демонстрации фигур Лиссажу, в других – циклоидальных кривых. Его техническим преимуществом является легкость настройки, поэтому он широко используется для создания световых эффектов, а если его дополнить прерывателем луча лазера (вентилятором), то можно наблюдать и направление обхода кривых (благодаря строб-эффекту).

На базе сканера нами разработана установка, позволяющая бесконтактным визуальным способом определять характер биения валов двигателей и оценивать величину отклонений вала. Естественно, что при этом убедительно демонстрируется явление самоцентровки валов при изменении частоты их вращения. Для этого второе по ходу луча лазера зеркала сканера помещают на исследуемый вал и устанавливают под углом 45° к его оси. По величине диаметра световой фигуры на удаленном экране можно судить о величине биения вала.

Конструктивно установка состоит из трех частей. Первая часть – блок питания обмотки возбуждения двигателя – представляет собой источник на постоянное напряжение 12 В и сам двигатель, питающийся от сети 220 В. Вторая часть – простейшая ременная передача (передаточное число 1,8) на вал, закрепленный в одном подшипнике качения. На вал также жестко насажен диск, увеличивающий момент инерции системы. Подшипник свободно перемещается вдоль вала.

Изменение тока возбуждения (частоты вращения) и перемещение вала через жестко закрепленный подшипник позволяет достичь самоцентровки. Изменением напряжения на обмотке возбуждения можно менять обороты двигателя в широком диапазоне. На вал со свободного торца насажено легкое зеркало, ориентированное под углом 45° к его оси. Изменяя обороты двигателя, легко наблюдать явление самоцентровки вала.

Третья часть – непосредственно двухзеркальный сканер, из которого удалено второе выходное зеркало и помещено на вал

В установке важна линейность характеристик двигателей, вращающих зеркала. Здесь число оборотов двигателя в широком диапазоне их изменения должно линейно зависеть от напряжения на нем. Только в этом случае можно рассчитывать на получение качественной картинки траекторий, поддающейся анализу. Число оборотов вала контролировалось тахометром.