

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ОЦЕНКЕ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СИЛОВЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ

Музыкин Ю.Д., Гайдамака А.В., Татьков В.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Из анализа литературной и патентной информации следует, что основным видом приводов тяжело нагруженного оборудования традиционно остаются силовые механические приводы. Опыт их эксплуатации показывает, что наиболее характерным видом отказов являются усталостные разрушения отдельных элементов, которые, как правило, приводят к аварийным остановкам оборудования. Предотвращение таких ситуаций возможно только при совершенной организации контроля технического состояния привода. Периодичность и перечень параметров контроля не могут быть строго определены теоретически, а требуют проведения экспериментальных работ. Связано это с тем, что усталостное разрушение носит случайный характер и существующие теоретические зависимости дают только качественные оценки, а количественные показатели можно получить только экспериментальным путем.

Регламентирующий параметр контроля всегда является многофакторной зависимостью, на которую влияют такие независимые переменные как геометрия и линейные размеры детали, макро и микрогеометрия ее поверхности, свойство материала и термообработка, силовые и температурные характеристики нагружения и так далее. Если окажется, что влияния этих переменных на исследуемый параметр сопоставимы, то согласно центральной предельной теореме вероятностей параметр контроля будет подчиняться нормальному закону распределения. Обычно в процессе работы в широком диапазоне изменяются не более трех из рассмотренных переменных, и поэтому при планировании эксперимента используется, как правило, наиболее простой и достаточно информативный ротатбельный центральный композиционный план РЦКП на трех уровнях. Основное его достоинство – это небольшое количество экспериментов (двадцать) и простота нахождения функции отклика в виде полинома второго порядка. Недостаток – невозможность построения однопараметрических моделей по трем экспериментальным точкам: центр плана и две звездные точки в направлении переменной.

Указанный недостаток может быть решен, если увеличить число точек при построении до пяти за счет роста числа экспериментов в шести точках, лежащих на пересечении осей звездных точек и плоскостей, проведенных через соответствующие узловые точки плана. В этом случае, кривая, проведенная через пять точек, существенно более полно отражает характер исследуемой зависимости и, следовательно, предложенный модифицированный план РЦКП может быть эффективно использован как при оценке вероятности аварийных отказов, так и организации системы планово-предупредительных ремонтов силовых механических приводов.