

взаимодействие с другими приложениями; имеет встроенные механизмы интеграции с другими компонентами FactorySuite..

УДК 664.71.05

ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТОВ ВАЛЬЦОВОГО СТАНКА НА ИЗМЕНЕНИЕ ТОКА В ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕ ПРИВОДА.

А.В. Иванов, Е.Л. Волынская, А.П. Цедик

Могилевский государственный технологический институт, Беларусь

Разработка эффективной системы контроля параметров технического состояния вальцовых станков в рабочих условиях представляет собой важную задачу. Практикуемые в настоящее время способы контроля параметров технического состояния вальцовых станков при эксплуатации и ремонте предполагает их полную или частичную разборку. Методы технической диагностики позволяют не только выявлять уже развивающиеся неисправности, но и обнаружить их на ранней стадии.

На первых этапах исследований токовый сигнал представлял собой "черный ящик", в котором полезная информация оказалась "растворенной" в потоке помех. Эти помехи имели разную природу и по-разному проявлялись при различных способах обработки сигнала. Обычно в таких случаях создаются испытательные стенды и проводят многофакторные эксперименты. Этот путь долгий и дорогой. Второй путь предполагает создание математической модели, которая отображает основные процессы в реальной системе. В данной работе выбран второй путь.

Основными целями создания математической модели токового сигнала неисправного вальцового станка были:

определение критериев оценки технического состояния вальцового станка;

сокращение времени на проведение экспериментальных исследований.

В процессе разработки математической модели выявлены ранее неизвестные взаимосвязи в токовом сигнале. Поэтому разработка математических моделей проходила в несколько этапов.

На начальном этапе математическая модель (модель №1) неисправного вальцового станка была описана суммой тригонометрических зависимостей, отражающих дефекты вальцового станка

$$I_i = \sum_{i=1}^m A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i),$$

где I_i - значение силы тока, A_i - амплитуда гармонических составляющих сигнала (дефектов), ω_i - угловая частота проявления i -го дефекта (рад/с), φ_i - фаза смещения начала отсчета i -го дефекта (рад).

В процессе анализа определено, что в токовом сигнале реального вальцового станка имеются не только "следы" дефектов вальцового станка, но и характеристика тока в сети. Причем вклад составляющих от дефектов и от характеристик тока в сети оказался различным не только по величине, но и по виду взаимодействия.

В основу корректировки модели №1 неисправного вальцового станка положена то, что дефекты, влияющие на стабильность межвальцового зазора представляет собой сумму, которая затем умножается на частоту 50 Гц.

Изменение тока в обмотке статора электродвигателя отличное от синусоидального происходит из-за изменения силовых параметров и может быть вызвано многими причинами, одними из которых являются технические дефекты вальцового станка. Величина изменения зависит от степени отклонения технического состояния рабочих органов от допустимого. Тогда математическая модель токового сигнала неисправного вальцового станка может быть представлена следующим уравнением:

$$I = \left[\sum_{i=1}^m A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i) + K \right] [B_n \sin(\omega_n t + \varphi_n)],$$

где $\omega_n = (f_n \pi) / 30$, ω_n - угловая частота тока в сети (рад/с), φ_n - фаза смещения начала отсчета тока (рад), K - величина сдвига токового сигнала, B_n - амплитуда тока протекающего в обмотке статора электродвигателя, при условии $K > \sum_{i=1}^m A_i$.

Произведение сигналов в конечном итоге может быть подвергнуто разложению в ряд Фурье. Анализируя полученный ряд можно сделать выводы о наличии или отсутствии дефектов в вальцовом станке.

Экспериментальные исследования подтвердили правильность подхода к созданию математической модели.