

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКООБОРОТНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Петренко Н.Я., Плюгин В.Е., Шайда В.П.

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Современный период развития электромашиностроения характеризуется повышением количества приводов специализированного назначения. Поэтому естественно снижение доли выпускаемых асинхронных двигателей общего назначения, а предприятия, производящие эти двигатели, стремятся восполнить свои объемы производства. К таким предприятиям относится ОАО «СКБ «Укрэлектромаш» (г. Харьков), которое разработало высокооборотный асинхронный двигатель (АД) для привода компрессора. В качестве аналога двигателя был выбран современный АД с короткозамкнутым ротором швейцарской фирмы E&A. Номинальные данные аналога: мощность 20 кВт; синхронная частота вращения 30000 об./мин.; число полюсов – 4; частота напряжения, выдаваемого преобразователем частоты – 1010 Гц. В итоге, ОАО «СКБ «Укрэлектромаш» был спроектирован и изготовлен АД типа ДАВ-22 с такими параметрами: мощность 20 кВт; синхронная частота вращения 30000 об./мин.; число полюсов – 2; частота напряжения, выдаваемого преобразователем – 505 Гц. Однако при испытаниях ДАВ-22 был выявлен значительный уровень вибраций и шума при пуске и работе двигателя, которые отсутствовали у зарубежного аналога. При проектировании АД типа ДАВ-22 использовалась заводская методика проектирования, которая в основном применяется для расчета АД общего назначения имеющих частоту напряжения 50 Гц. Однако, созданный АД имеет частоту питающего напряжения 505 Гц, и результаты испытаний доказали необходимость ее уточнения. Нами был проведен целый ряд расчетов, с использованием пакета программ Ansys Maxwell, в ходе которых исследовалось влияние формы и размеров паза ротора на появление магнитных вибраций. Также исследовалось влияние различного сочетания количества пазов статора и ротора, т.к. у зарубежного аналога это сочетание не совпадало с рекомендациями, приведенными в заводской методике проектирования.

Как показали расчеты, появление вибраций вызывается обратными тормозными моментами, возникающими при определенном сочетании пазов статора и ротора. При выбранном соотношении между количеством пазов статора и ротора возникает отрицательный момент при пуске двигателя. Также было установлено, что форма и размеры паза ротора не оказывают влияния на появление магнитных вибраций. Для устранения магнитных вибраций должны выполняться соотношения  $Q_r = 2p \cdot m_s \cdot g \pm 2p$  ( $g$  – целое число, «+» для режима двигателя, «-» для режима генератора и реверсивных машин) и  $Q_r = Q_r + 2p$ . Все остальные соотношения соответствуют известным для машин, работающих на частоте 50 Гц.