

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА РАЗМАГНИЧИВАНИЯ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ТЕЛ ОТ НАЧАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ РАЗМАГНИЧИВАЮЩЕГО ПОЛЯ

Канд. техн. наук, доц. МОРОЗ Р. Р.

Белорусский национальный технический университет

Изделия из ферромагнитных материалов в процессе изготовления, обработки, сборки и эксплуатации подвергаются воздействию внешних магнитных полей и намагничиваются. Наличие остаточной намагниченности может привести к тому, что:

- намагниченные детали обладают большим коэффициентом трения, ускоряющим их износ;
- к намагниченным деталям прилипают ферромагнитные частицы, влияющие на нормальную работу изделий;
- возрастает погрешность измерительных приборов;
- при механической обработке намагниченных деталей происходит ускоренный износ режущего инструмента, в микрообластях с большим значением намагниченности возникают «ожоги» и т. д.

Следовательно, для повышения качества изделий из ферромагнитных материалов их необходимо размагничивать. Наиболее эффективным методом размагничивания является динамический [1], при котором на размагничиваемое изделие воздействуют либо знакопеременным, либо вращающимся электромагнитным полем, амплитуда которого уменьшается от максимального значения до нуля. Знакопеременное электромагнитное поле получают с помощью соленоидов. Для получения вращающегося электромагнитного поля очень эффективно применение статора трехфазного асинхронного двигателя. При этом уменьшаются габариты устройства и при малых токах в обмотках статора получается значительная напряженность размагничивающего поля, так как магнитный поток проходит по магнитопроводу двигателя, через размагничиваемую деталь и очень малое расстояние по воздуху, сопротивление которого для магнитного потока очень велико. Кроме того, вращающееся поле размагничивает изделие более качественно, так как оно более равномерно осуществляет дезориентацию доменов ферромагнитного тела.

Качество размагничивания (значение остаточной намагниченности $H_{ост}$ после размагничивания) ферромагнитных тел определяется следующими параметрами размагничивающего электромагнитного поля: начальной напряженностью $H_{нач}$, частотой размагничивания f и временем размагничивания t . Эти величины определяются магнитными, электрическими и геометрическими параметрами размагничиваемого изделия. К настоящему времени имеются обоснованные рекомендации по выбору максимальной начальной амплитуды [2] размагничивающего поля, при котором значение остаточной намагниченности $H_{ост}$ будет наименьшим.

Но в ряде случаев нет необходимости размагничивать изделие до минимального значения. Тогда начальная напряженность $H_{нач}$ размагничивающего поля может быть и меньше. В этом случае уменьшается количество энергии на размагничивание и сокращается время размагничивания. Вопросу определения начальной амплитуды размагничивающего поля при размагничивании изделий и посвящена настоящая статья. В ней описаны

результаты экспериментов по размагничиванию вращающимся затухающим по амплитуде электромагнитным полем поршневых колец двигателей внутреннего сгорания, когда кольца насажены на оправку и вся конструкция в сборе представляет собой цилиндр, который вставляется в статор асинхронного двигателя. Внутренняя полость последнего также представляет собой цилиндр. Для проведения экспериментов использовался асинхронный двигатель серии 4А с внутренним диаметром статора $d_{ст} = 155$ мм. Диаметр поршневых колец на оправке $d_k = 125$ мм.

На рис. 1 представлен полученный экспериментально график зависимости значений остаточной намагниченности поршневых колец от величины начальной напряженности размагничивающего электромагнитного поля, из которого следует, что с увеличением начальной напряженности $H_{нач}$ значения остаточной намагниченности уменьшаются.

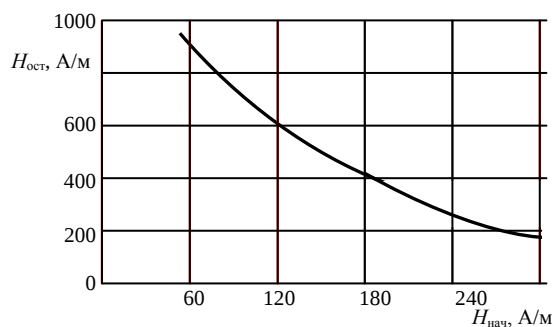


Рис. 1. Зависимость значений остаточной намагниченности поршневых колец от величины начальной напряженности размагничивающего электромагнитного поля

Так как обычно известно значение остаточной намагниченности $H_{ост}$, до которой необходимо размагничивать деталь, то, пользуясь полученной зависимостью, можно определить значение начальной напряженности размагничивающего поля $H_{нач}$, с которой и нужно начинать размагничивание.

ВЫВОДЫ

1. При размагничивании ферромагнитных изделий цилиндрической формы эффективным оказывается применение вращающегося магнитного поля, которое относительно легко можно получить с помощью статора асинхронного двигателя.

2. Экспериментально определено, что чем больше значение начальной напряженности размагничивающего электромагнитного поля $H_{нач}$, тем меньше значение остаточной намагниченности $H_{ост}$ и тем выше качество размагничивания.

3. Если заранее известно значение остаточной намагниченности $H_{ост}$, до которого нужно размагнитить изделие, то процесс размагничивания можно начинать при напряженности, меньше максимальной. В этом случае размагничивание происходит при меньших затратах энергии и сокращается время размагничивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а т е р и а л ы магнитные. Термины и определения: ГОСТ 19693–74. – М.: Изд-во стандартов, 1974.
2. М а т е р и а л ы магнитомягкие. Методика выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик: ГОСТ 8.377–80. – М.: Изд-во стандартов, 1974.

Представлена кафедрой
электротехники и электроники

Поступила 23.03.2010