

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРОК СТАЛЕЙ МАГНИТНЫХ СИСТЕМ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Шевченко В.В., Зубань Е.С.

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

К авиационным электрическим машинам предъявляются более высокие требования, чем к общепромышленным. Основными требованиями являются: надежность и безотказность, минимальные габариты и масса, высокая прочность и стойкость, независимость работы от изменяющихся внешних факторов, положения в пространстве и т.п. В работе проведено сравнение железо–кобальтовых (Fe-Co), железо–никелевых (Fe-Ni) сталей с электротехническими сталями. Целью сравнения было установление приоритетной марки стали для двигателей вспомогательных систем летательных аппаратов при условии выполнения указанных выше требований.

Для авиационных двигателей применяют шихтованные сердечники, набранные из листов тонколистовой стали толщиной 0,15-0,20 мм (частота питающего напряжения 400 Гц). Электротехническая сталь давно используется в электротехнической промышленности. Она представляет собой сплав железа с кремнием, содержание которого составляет 0,8 - 4,8% в зависимости от марки. В такие стали для улучшения магнитных характеристик вводят в небольших количествах различные добавки: Mn, Mo, V, Cr, Se и т.д.

Fe-Co сталь (содержит до 40% Co и 7% W) отличается высокой магнитной устойчивостью при механических и температурных воздействиях (сохраняет коэрцитивную силу), поддается ковке, хорошо гнется, имеет меньший удельный вес. Наличие Co в стали позволяет длительно сохранять магнитные свойства при высоких температурах и вибрациях, а также увеличивает сопротивление размагничиванию. Поэтому Fe-Co стали нашли широкое применение в авиационной и космической промышленности. Сплавы, содержащие Co, используются в двигателях, которые работают при высоких температурах, (в электроприводах авиационных турбин). Магнитопровод из Fe-Co стали в 6 раз легче, чем из электротехнической. Эти стали имеют наибольшую индукцию насыщения (до 2,43 Тл); после отжига в магнитном поле, приобретают пониженные потери на гистерезис. Применение материалов с большой индукцией насыщения позволяет значительно снизить размеры и массу магнитопроводов. Однако Fe-Co сплавы имеют недостатки: высокую стоимость и большие потери на перемагничивание. Fe-Ni сплавы содержат до 35-90% Ni и отличаются от электротехнических сталей большей начальной и максимальной проницаемостью, более узкой петлей гистерезиса. Наибольшее значение максимальной проницаемости в Fe-Ni сплавах обнаруживается при содержании в них около 78 % никеля. Наилучшие свойства этих сплавов получаются после определенной термической обработке, заключающейся в быстром охлаждении на воздухе. Из проведенного анализа можно сделать вывод, что для авиационных двигателей малой мощности, которые работают при повышенной частоте (400 Гц), с целью снижения потерь и массогабаритных показателей, повышения КПД и надежности следует применять оксидированные Fe-Co стали, толщиной 0,2 мм, штамповку которых следует заменить лазерной нарезкой.