

внутренние контуры тока с датчиками тока (ДТ) и регуляторами тока (РТ). Система активного экранирования построена по замкнутому принципу. Для формирования обратных связей и замыкания системы по полю в центре изучаемого пространства установлены два датчика поля ДП, ориентированные по координатам x и z и измеряющие индукцию магнитного поля в направлении координат x и z . Заданные значения токов в компенсирующих обмотках формируются с помощью регулятора поля (РП), с помощью которого и настраивается система активного экранирования магнитного поля на рабочем месте вблизи токопровода электростанции.

Результаты экспериментальных исследований. Рассмотрим работу системы управления в замкнутом состоянии. Вначале система управления была замкнута по каналу z . При включении одного канала по координате z уровень индукции в точке измерения изменялся следующим образом по координате x увеличился в 1,7 раз с 0,18 мкТ до 0,3 мкТ; по координате y уменьшена в 15 раз с 0,15 мкТ до 0,01 мкТ; по координате z уменьшена в 11 раз с 1,26 мкТ до 0,11 мкТ. На рис. 1 показаны линии равного уровня распределения индукции магнитного поля в центральном сечении ортогонально оси z по трем координатам x , y и z . Таким образом, при включении только одного канала по координате z уровень индукции поля по этой же координате z в точке измерения уменьшилась более чем в десять раз.

При включении только одного канала по координате x уровень индукции поля по этой же координате x уменьшился в 1,8 раза с 0,18 мкТ до 0,1 мкТ; по координате y уменьшится в 2,5 раз с 0,15 мкТ до 0,06 мкТ; по координате z уменьшится в 1,2 раза с 1,15 мкТ до 0,95 мкТ. Таким образом, включение только одного канала по координате z приводит к возрастанию индукции по координате x , а включение только одного канала по координате x приводит к некоторому уменьшению индукции по координате z .

При включении обоих каналов уровень индукции магнитного поля в центре рассмотренного пространства, где расположены датчики поля, уменьшился: по координате x в четыре раза с 0,18 мкТ до 0,04 мкТ; по координате y в три раза с 0,15 до 0,05 мкТ и по координате z в пять раз с 1,26 мкТ до 0,25 мкТ. На рис. 1 показаны линии равного уровня распределения индукции магнитного поля в центральном сечении ортогонально оси z по трем координатам x , y и z . Таким образом, одновременное замыкание каналов координатам x и z приводило к некоторому увеличению напряженности поля по координате z в два раза по сравнению с уровнем индукции при работе только одного канала по координате z .

Слабая эффективность компенсации индукции магнитного поля по координате x с помощью канала объясняется достаточно слабым сигналом датчика и тем, что система практически работает на уровне шумов датчика. Для повышения эффективности работы канала по координате x сместим датчик поля ближе к линии, там где индукция магнитного поля по координате x существенно больше, чем в центре и составляет 0,67 мкТ против 0,18 мкТ. При таком положении датчика поля включение канала по координате x приводят к уменьшению уровня индукции магнитного поля в точке установки датчика поля в 16 раз с 0,67 мкТ до 0,04 мкТ, однако в центре уровень индукции магнитного поля практически не изменялся и составляет около 0,18 мкТ. На рис. 1 показаны линии равного уровня распределения индукции магнитного поля в центральном сечении ортогонально оси z по трем координатам x , y и z . При замыкании канала z при таком положении датчика наблюдается уменьшение уровня индукции магнитного поля по координате z в точке установки датчика в 3 раза, однако в центре уровень индукции магнитного поля по координате z изменяется незначительно. На рис. 1 показаны линии равного уровня распределения индукции магнитного поля в центральном сечении ортогонально оси z по трем координатам x , y и z . Таким образом, при изменении положения датчика поля в пространстве канала системы уменьшают уровень индукции магнитного поля по соответствующим координатам только в области установки датчика.

Выводы из проведенного исследования, перспективы этого направления. Разработан и изготовлен физический макет замкнутой системы активного экранирования магнитного поля и проведены их экспериментальные исследования. При заданной конфигурации обмоток уровень активного экранирования искажений магнитного поля в макете замкнутой системы активного экранирования во всем пространстве рабочего места составляет около трех. При включении только одного канала по координате z уровень индукции поля по этой же координате в точке измерения уменьшилась более чем в десять раз. При включении обоих каналов уровень индукции магнитного поля в центре рассмотренного пространства, где расположены датчики поля, уменьшился: по координате x в четыре раза, по координате y в три раза и по координате z в пять раз.

Литература

1. Кузнецов Б.И., Пелевин Д.Е., Бовдуй И.В., Коломиец В.В., Котляров Д.А. Компенсация искажений магнитного поля промышленной частоты / Електротехнічні і енергозберігаючі системи. Тематичний випуск «Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика». – №03(19) – 2012 – С. 135-136.
2. Кузнецов Б.И., Пелевин Д.Е., Бовдуй И.В. Синтез системы активного экранирования магнитного поля промышленной частоты / Технічна електродинаміка. – 2012. - № 2. – С. 131 - 132.