

Рисунок 2 - Амплитудный спектр тока нагрузки при прямом пуске (а) и при мягком пуске(б)

Представленные результаты получены в рамках выполнения "Дорожной карты" развития Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева.

#### Список использованных источников

1 Довбыш В.Н., Сподобаев Ю.М., Маслов М.Ю. Электромагнитный мониторинг энергетических систем. // Академия Энергетики. №1 (09), 2006. – С.4-7.

УДК 537.876.4

### **ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ И АГРЕГАТОВ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ**

А.В. Баранкин, М.Ю. Маслов, М.Ю. Сподобаев  
г. Самара, Самарский филиал ФГУП НИИР – СОНИИР

Особая актуальность проблем, связанных с исследованием эмиссионной способности транспортных средств на электроприводе обусловлена повсеместным внедрением и интенсивным развитием транспортных средств индивидуального назначения – электромобилей, оборудованных как «чистым» электроприводом, так и построенных по гибридной технологии. Несмотря на то, что автомобили данного типа предназначены для повседневного, зачастую продолжительного использования и призваны обеспечить определенный уровень качества жизни пользователя, анализ скрытых рисков его эксплуатации на сегодняшний день остается практически без внимания.

С точки зрения электродинамического моделирования рассмотрения требует вопрос, связанный с расчетом поля внутри и в непосредственной близости транспортного средства, поскольку находящиеся внутри

последнего пассажиры испытывают непосредственное влияние этого поля. При этом очевидно требуется учет элементов конструкции транспортного средства, существенно влияющих на характеристики излучаемого поля. К ним относятся, прежде всего, такие элементы как силовые цепи электрооборудования. Кроме того, на характеристики ЭПМ внутри транспортных средств, очевидно, оказывают влияние вспомогательные электрические машины и цепи вторичного электричества – генераторы собственных нужд, цепи управления, контроллеры.

Относительно ЭМП, создаваемых силовым оборудованием, можно отметить то, что в анализируемой области пространства выполняется условие квазистационарности. Таким образом, представляется целесообразным оценивать электромагнитную обстановку отдельно по факторам электрического и магнитного полей.

Электродинамический анализ соленоидов с нелинейностями построим на основе непосредственного решения стационарной краевой электродинамической задачи. Численное решение сформулированной задачи Дирихле проводится с использованием метода конечных элементов.

Расчет ЭМП при помощи МКЭ сводится, в конечном счете, к определению коэффициентов интерполянтов при заданных источниках и граничных условиях. Коэффициенты интерполянтов, обеспечивающие требуемую точность аппроксимации, могут быть определены различными методами. Одним из наиболее известных и легко реализуемых является метод Галеркина.

При электродинамическом моделировании необходимо учитывать нелинейный характер материала магнитопроводов силовых трансформаторов и электрических машин.

На рисунке 1 приведены результаты расчета магнитного поля создаваемого силовыми цепями и электрическими машинами автомобиля МАМИ-Квант при различных режимах работы системы электропривода: а) при переходе обеих электрических машин в двигательный режим посредством реостатного пуска; б) при холостом ходе обеих машин; в) при интенсивном разгоне в режиме полного разблокированного привода (разгон от 0 до 60 км/ч за 10 с без загрузки на горизонтальной дороге; г) при предположении, что автомобиль движется с равномерной скоростью 60 км/ч по горизонтальной дороге без загрузки в режиме заднего привода; д) в режиме рекуперативного торможения.

Все распределения построены в среднем сечении рабочего места водителя, приведенные результаты свидетельствуют о существенных превышениях ПДУ 5 мкТ практически во всех режимах. Данное обстоятельство существенно отличает автомобиль с ГСУ от образцов общественного электротранспорта. Обусловлено такое отличие существенно более плотной компоновкой токоведущих элементов и больших энергий,

потребляемых в экстремальных режимах от источника, что является неизбежной платой за динамичность разгонных режимов.

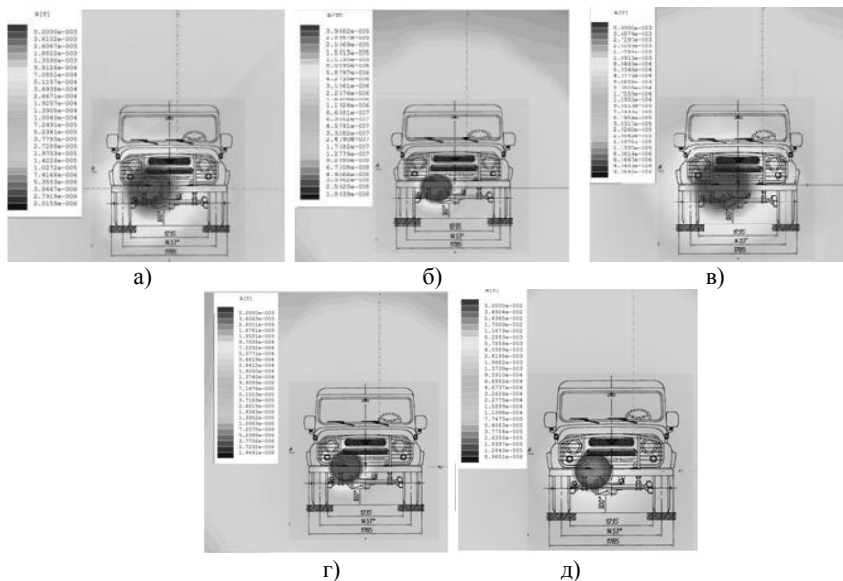


Рисунок 1 - Результаты расчета магнитного поля

Результаты, представленные в материалах доклада, получены в рамках выполнения «Дорожной карты» развития Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева.

УДК 537.87

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, СОЗДАВАЕМОЕ СИЛОВЫМИ УСТАНОВКАМИ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

В.Н. Довбыщ, М.Ю. Маслов, Ю.М. Сподобаев  
г. Самара, Самарский филиал ФГУП НИИР – СОНИИР

На сегодняшний день электротранспорт стал одним из существенных факторов загрязнения окружающей среды – загрязнения электромагнитными полями. Это обстоятельство, усугубленное и без того сложной электромагнитной обстановкой в городах, не позволяет исключать сети питания электротранспорта из рассмотрения при формировании системы регионального контроля электромагнитной обстановки.