

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

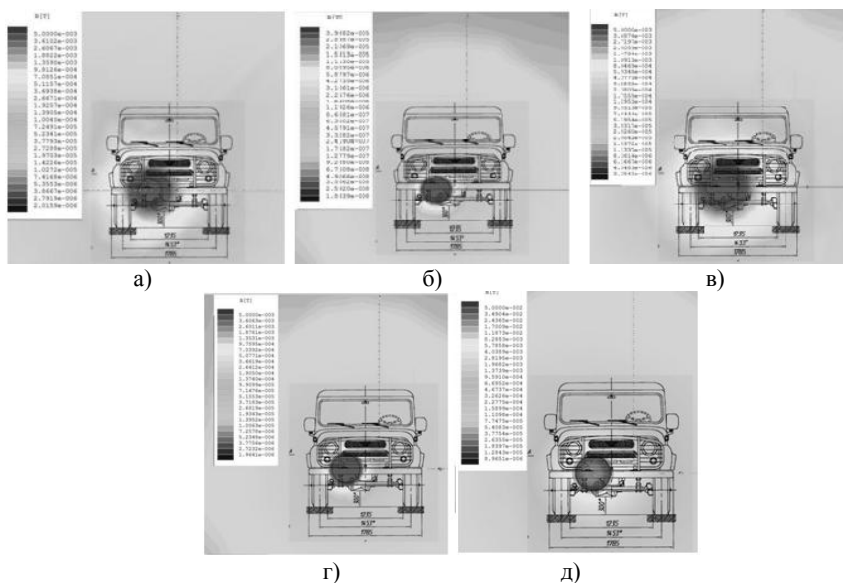


Рисунок 1 - Результаты расчета магнитного поля

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

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.

В настоящее время самыми распространенными видами электротранспорта в городах России являются троллейбус, трамвай и метрополитен.

С точки зрения электродинамического моделирования сети питания электротранспорта представляют собой линейные источники стационарного поля. При моделировании цепей питания трамвая и метрополитена, один из проводов которых непосредственно находится на поверхности Земли, для целей оценки электромагнитной обстановки вполне оправдано пренебрежение блуждающими токами в толще земной поверхности.

Отдельного 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 детальный учет элементов конструкции транспортного средства, существенно влияющие на характеристики излучаемого поля.

Применительно к данному случаю в качестве материальных объектов, влияние на совокупное электромагнитное поле которых должно быть учтено, следует выделить поверхности, ограничивающие анализируемую область пространства – кузовные элементы транспортного средства.

Относительно ЭМП, создаваемых силовым оборудованием, можно отметить то, что в анализируемой области пространства выполняется условие квазистационарности [1]. Таким образом, представляется целесообразным оценивать электромагнитную обстановку отдельно по факторам электрического и магнитного полей.

Источниками электрических и магнитных полей являются заряды и токи, локализованные в конструктивных элементах оборудования трансформаторной подстанции. При этом необходимо учитывать нелинейный характер материала магнитопроводов силовых трансформаторов и электрических машин.

Изложенный выше подход к электродинамическому моделированию позволяет проводить расчетное прогнозирование электромагнитных полей различного электротранспорта.

Полученные результаты показывают, что уровни электрического и магнитного полей внутри салона троллейбуса достаточно высоки (0,2 кВ/м и 60 мкТл), и в ряде случаев приближаются к ПДУ, установленному для населения.

Относительно структуры поля троллейбуса отметим то обстоятельство, что области «сильного поля» и по электрической и по магнитной компонентам локализованы вблизи проводов контактной сети и практически не «касаются» салона. Уровни поля вне салона, оказываются небольшими и уже на расстоянии 1...1,5 м от расположения контактной сети не превышают ПДУ.

Уровни электрического и магнитного полей внутри салона трамвая оказываются достаточно высокими (0,5 кВ/м и 500 мкТл), и в ряде случаев превышают даже ПДУ, установленный для производственного персонала.

Структура поля вблизи трамвайного вагона существенно отличается от аналогичного случая с вагоном троллейбуса. Данное обстоятельство вызвано прежде всего тем, что ввиду значительного пространственного разнесения токоведущих частей контактной сети область «сильного поля» локализована в значительно большем объеме, включающем сам вагон. Причем корпус вагона не обеспечивает эффективного экранирования вследствие чего, уровни поля в салоне оказываются большими, чем в троллейбусе. Уровни поля вне салона, так же как и в предыдущем случае, невелики.

Достаточно близкое расположение проводов контактной сети приводит к локализации области «сильного поля» вблизи стены метрополитена, противоположной платформе. Уровни поля, однако, превышают ПДУ практически повсеместно и значительно (до 5 раз). Данное явление обусловлено так же в значительной степени экранирующим действием арматуры стен помещения метрополитена. Однако данные превышения ПДУ могут иметь место лишь при наличии вагона, потребляющего полную нагрузку от контактной сети, то есть, очевидно, во время интенсивного разгона. Такой режим имеет место лишь в течение коротких промежутков времени. Данное утверждение справедливо и для остальных видов электротранспорта, рассмотренных выше.

Однако, поскольку рассмотренные случаи являются наихудшими в экологическом смысле, именно полученные здесь результаты представляют наибольший интерес с точки зрения оценки экстремальных параметров электромагнитного мониторинга.

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

#### Список использованных источников

1 Никольский В.В. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Наука, 1973. – 608 с.