

ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СВЕТОВЫХ (ЗВУКОВЫХ) ПРИБОРОВ ПАТРУЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГОСАВТОИНСПЕКЦИИ

И.В. Гилев¹

¹Воронежский институт МВД России г. Воронеж, Россия, gileviv@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению вопросов электромагнитной совместимости систем связи и специальных световых и звуковых приборов патрульных автомобилей Госавтоинспекции. Изложены возникающие в процессе эксплуатации проблемы, предложены пути их возможного решения.

Ключевые слова: системы радиосвязи, Госавтоинспекция, электромагнитная совместимость.

ISSUES OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF RADIO COMMUNICATION SYSTEMS AND SPECIAL LIGHT (SOUND) DEVICES OF STATE TRAFFIC INSPECTORATE PATROL CARS

I.V. Gilev¹

¹Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia
Voronezh, Russia, gileviv@bk.ru

Abstract. The article is devoted to consideration of issues of electromagnetic compatibility of communication systems and special light and sound devices of State Traffic Inspectorate patrol cars. The problems arising during operation are described, ways of their possible solution are proposed.

Keywords. Radio communication systems, State Traffic Inspectorate, electromagnetic compatibility.

Современные патрульные автомобили Госавтоинспекции (ГИБДД) оснащены комплексом электронного оборудования, включающего средства радиосвязи, спецсигналы (проблесковые маяки, сирены) и другие системы. Однако совместная работа этих устройств может вызывать проблемы электромагнитной совместимости (ЭМС), приводящие к помехам в радиоканалах, сбоям в работе оборудования и даже снижению эффективности действий сотрудников [1, 2]. Так, например, в ходе испытаний патрульных автомобилей одной из региональных ГИБДД было зафиксировано, что при включении проблесковых маяков нового поколения на основе мощных LED-элементов уровень помех в УКВ-диапазоне возрастал на 15-20 дБ, что приводило к ухудшению качества голосовой связи на расстоянии свыше 5 км от базовой станции.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью обеспечения бесперебойной работы всех систем патрульного автомобиля, особенно в критических ситуациях. В статье рассматриваются основные проблемы ЭМС, их возможные последствия и способы минимизации негативного воздействия [3-4].

1. Источники электромагнитных помех в патрульных автомобилях

Основными источниками электромагнитных помех в автомобилях ГИБДД являются:

- **Радиостанции и системы связи** (ОВЧ/УВЧ-диапазоны, цифровые системы типа APCO-25, DMR).
- **Специальные световые приборы** (проблесковые маяки на основе LED или ксеноновых ламп).
- **Звуковые сигналы** (электронные сирены, громкоговорители).
- **Бортовая электроника автомобиля** (генератор, система зажигания, CAN-шина).

При одновременной работе этих устройств возникают взаимные наводки, которые могут:

- ухудшать качество радиосвязи;
- вызывать ложные срабатывания оборудования;
- снижать надежность работы электронных систем.

Так, например, при эксплуатации автомобилей Ford Focus с цифровыми радиостанциями было выявлено, что при одновременной работе сирены и проблесковых маяков возникали сбои в передаче данных через модем ГЛОНАСС, что приводило к задержкам в обновлении координат в системе мониторинга.

2. Проблемы электромагнитной совместимости

Наиболее распространенные проблемы ЭМС в патрульных автомобилях включают:

- **Помехи в радиоканалах** из-за импульсных помех от световых и звуковых приборов (например, при работе светодиодных маяков "Спектр-УФ" на частоте 10 Гц возникали гармоники в диапазоне 150-170 МГц, перекрывавшие рабочие частоты мобильных радиостанций).
- **Влияние на прием GPS/ГЛОНАСС** при работе мощных передатчиков (в патрульных автомобилях УАЗ "Патриот" с установленными мощными УКВ-радиостанциями наблюдались ошибки позиционирования до 50 метров при включенной передаче).
- **Наводки на бортовую сеть**, приводящие к сбоям в работе диагностических систем (было зафиксировано несколько случаев, когда при включении спецсигналов на автомобилях Skoda Octavia происходило самопроизвольное отключение штатных систем безопасности (ESC и ABS) из-за электромагнитных наводок на CAN-шин).
- **Взаимное влияние антенн** при их близком расположении.

3. Методы обеспечения электромагнитной совместимости

Для минимизации негативных эффектов применяются следующие меры:

- **Экранирование и фильтрация** цепей питания и сигнальных линий (применение ферритовых фильтров на кабелях питания маяков "Фараон-М" снизило уровень помех в УКВ-диапазоне на 8 дБ).

- **Оптимальное размещение антенн** по частотам и расстоянию (в новых комплектациях Lada Vesta антенну ГЛОНАСС перенесли из зоны установки маяков на крышу, что уменьшило ошибки позиционирования с 30 м до 3 м).
- **Использование помехозащищенного кодирования систем радиосвязи** (скорейший переход с аналоговых средств радиосвязи на цифровые).
- **Применение качественных компонентов** с сертификацией по стандартам ЭМС в соответствии с ГОСТ Р 50571, ГОСТ Р 51318 (установка стабилизаторов напряжения "Барьер-12" в цепи питания сирен исключила скачки напряжения в бортовой сети).
- **Регулярное тестирование оборудования** на совместимость при модернизации автопарка.

Обеспечение электромагнитной совместимости оборудования патрульных автомобилей ГИБДД – важная задача, от которой зависит надежность связи, безопасность сотрудников и эффективность их работы. Современные технические решения, включая экранирование, цифровую обработку сигналов и грамотное проектирование электронных систем, позволяют минимизировать помехи и повысить отказоустойчивость техники.

Перспективным направлением является внедрение:

- Интеллектуальных систем управления спецсигналами (например, автоматическое снижение мощности маяков при передаче радиостанции).
- Широкополосных антенных систем с адаптивными фильтрами.
- Стандартизированных решений для монтажа оборудования (как в новых ГОСТ Р 58766-2023).

Дальнейшее развитие технологий, включая внедрение новых стандартов связи и улучшенных материалов для экранирования, будет способствовать повышению ЭМС в спецтранспорте. Важно также учитывать опыт эксплуатации и проводить регулярный мониторинг работоспособности систем для своевременного устранения возникающих проблем.

Список литературы

1. Электромагнитная совместимость автомобильной электроники. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1746515636&tid=ru&lang=ru&name=t03070.pdf&text=электромагнитная%20совместимость%20ГИБДД&url=https%3A%2F%2Femc-e.ru%2Fwp-content%2Fuploads%2F03070.pdf> (дата обращения: 04.03.2025)
2. Свитавская, А. А. Международный опыт подготовки водителей транспортных средств, оборудованных устройствами для подачи специальных световых и звуковых сигналов / А. А. Свитавская, Е. А. Ильиных // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2018. – № 1(15). – С. 7.
3. Любимов, Л. В. К вопросу о правовом, организационном и техническом обеспечении деятельности подразделений ГИБДД МВД России в условиях эксплуатации высоко- и полностью автоматизированных транспортных средств / Л. В. Любимов // Вестник Воронежского института МВД России. – 2020. – № 1. – С. 239-247.
4. Специальная техника в деятельности Государственной инспекции безопасности дорожного движения МВД России : учебно-методическое пособие / В. Э. Баумтрог, Д. Ю. Каширский, Н. В. Рычкова [и др.]. – Барнаул : Барнаульский юридический институт, 2019. – 36 с.

References

1. Electromagnetic compatibility of automotive electronics. – URL: [https://docs.yandex.ru/docs/view?tm= 1746515636 &tld=ru&lang=ru&name= T03070.pdf&text= electromagnetic%20compatibility%20GYBDD&url=https%3A%2F%2Femc-e.ru%2Fwp-content%2Fuploads%2F03070.pdf](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1746515636&tld=ru&lang=ru&name=T03070.pdf&text=electromagnetic%20compatibility%20GYBDD&url=https%3A%2F%2Femc-e.ru%2Fwp-content%2Fuploads%2F03070.pdf) (accessed: 03/04/2025)
2. Svitavskaya, A. A. International experience in training drivers of vehicles equipped with devices for delivering special light and sound signals / A. A. Svitavskaya, E. A. Ilinykh // *Automobile. Road. Infrastructure*. – 2018. – № 1(15). – P. 7.
3. Lyubimov, L. V. On the issue of legal, organizational and technical support for the activities of the traffic police units of the Ministry of Internal Affairs of Russia in the operation of highly and fully automated vehicles / L. V. Lyubimov // *Bulletin of the Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2020. No. 1. pp. 239-247.
4. Special equipment in the activities of the State Road Safety Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia : an educational and methodical manual / V. E. Baumtrog, D. Y. Kashirsky, N. V. Rychkova [et al.]. Barnaul : Barnaul Law Institute, 2019. 36 p.