

Способы повышения устойчивости к внешним воздействиям средств обнаружения для защиты периметров и открытых площадок

Ways of improving resilience of detectors to external actions to protect perimeters and open spaces

С.Г. Анохин¹ ©, Н.А. Рябцев² ©, Р.С. Дмитриев³ © S.G. Anyukhin¹ ©, N.A. Ryabtsev² ©, R.S. Dmitriev³ ©

^{1,2,3} Федеральное казенное учреждение «Научно-исследовательский центр «Охрана» Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

¹ E-mail: AnyuhinSG@rosgvard.ru

² E-mail: RyabcevNA@rosgvard.ru

³ E-mail: DmitrievRS@rosgvard.ru

Аннотация. В статье рассмотрены способы повышения устойчивости средств обнаружения, предназначенных для охраны периметров и открытых площадок, к внешним воздействиям, которые приводят к ложным срабатываниям системы охранной сигнализации. Описан разработанный помехоустойчивый комбинированный извещатель, предназначенный для охраны открытых площадок и неотапливаемых помещений.

Abstract. The paper explores ways of improving the resilience of detection devices designed to protect perimeters and open areas to external actions that result in false alarms. A compound noise-resistant detector designed to protect open areas and unheated premises is described.

Ключевые слова: охрана, периметр, открытая площадка, неотапливаемое помещение, нарушитель, помеха, помехоустойчивость, извещатель, внешние воздействия, охранная сигнализация

Keywords: protection, perimeter, open space, unheated room, intruder, noise, noise immunity, detector, external actions, security alarm system

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Анохин С.Г., Рябцев Н.А., Дмитриев Р.С. Способы повышения устойчивости к внешним воздействиям средств обнаружения для защиты периметров и открытых площадок // Академический вестник войск национальной гвардии Российской Федерации. – 2025. – № 1. – С. 22–24.

Современные средства обнаружения (далее – извещатели), предназначенные для охраны периметров и открытых площадок от проникновения нарушителей, подвержены различным внешним воздействиям (помехам), которые могут привести к их ложным срабатываниям, что негативно влияет на работу всей системы охранной сигнализации.

К основным видам таких внешних воздействий относятся:

- природные явления – сильный ветер, дождь, снег, воздействие прямых солнечных лучей, образование инея и росы;

- промышленные помехи – радиоизлучения, электромагнитные поля;

- умышленные действия нарушителей – засветка, направленное радиоизлучение, вскрытие корпуса, изменение направления зоны обнаружения и др.

Одной из основных задач, стоящей перед ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии (далее – Центр), является создание извещателей с повышенной устойчивостью к данным воздействиям (помехоустойчивостью).

Для комплексного решения вышеуказанной задачи необходима целенаправленная работа по ряду направлений, таких как:

- 1) применение новых физических принципов для создания более устойчивых к внешним воздействиям извещателей;

- 2) разработка комбинированных извещателей, использующих несколько каналов обнаружения, основанных на различных физических принципах действия;

- 3) совершенствование нормативной базы с целью закрепления требований к помехоустойчивости разрабатываемых (модернизируемых) извещателей и методов их контроля.

Исследование возможности использования новых физических принципов обнаружения показало, что наиболее эффективными для охраны периметра являются ранее не применяющиеся подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации извещатели, функционирующие на основе трибоэлектрического эффекта. Их отличительной особенностью является возможность установки чувствительного элемента в соответствии с формой охраняемого периметра и определением зоны обнаружения на основе размеров контролируемого ограждения.

Причины ложных срабатываний таких извещателей в основном связаны с механическими воздействиями на ограждение, которые в большинстве случаев возникают из-за несоблюдения требований инструкции по установке и эксплуатации, при соблюдении же инструкции – вероятность формирования ложного срабатывания пренебрежимо мала.

По результатам исследований извещателей данного вида и особенностей их эксплуатации сотрудниками Центра разработан ГОСТ Р 71322–2024 «Извещатели линейные трибоэлектрические для охраны периметров территорий. Общие технические требования и методы испытаний» [1], устанавливающий технические характеристики трибоэлектрических извещателей для защиты ограждений периметров, который приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии введен в действие 1 июня 2024 года. Важно отметить, что в этом ГОСТе изложены требования к помехоустойчивости при воздействии на ограждение механических ударов, прохождении групп людей, проезда автомобильного и железнодорожного транспорта, промышленного оборудования, а также при воздействии мелких животных и птиц.

Следующим способом повышения устойчивости извещателей к внешним воздействиям является разработка комбинированных извещателей, использующих несколько каналов обнаружения, основанных на различных физических принципах действия.

Данный вид извещателей положительно зарекомендовал себя при организации охраны закрытых помещений [2; 3], что обусловлено формированием тревожных извещений только при срабатывании всех каналов (логическое умножение – «И»). Поэтому комбинированный извещатель характеризуется высокой устойчивостью к внешним воздействиям.

В настоящее время в номенклатуре технических средств охраны, включенных в «Список...» [4], содержатся только линейные радиоволновые и активные инфракрасные извещатели, использующие только один физический принцип обнаружения, а комбинированные средства обнаружения для охраны открытых площадок отсутствуют.

В связи с вышеизложенным и по заявке ГУВО Росгвардии в текущем году специалистами Центра

осуществляется разработка объемного комбинированного извещателя, который предназначен для эксплуатации на открытых площадках, а также может использоваться в неотапливаемых помещениях, таких как: склады, ангары, быстровозводимые сооружения и т.д. (рис. 1).

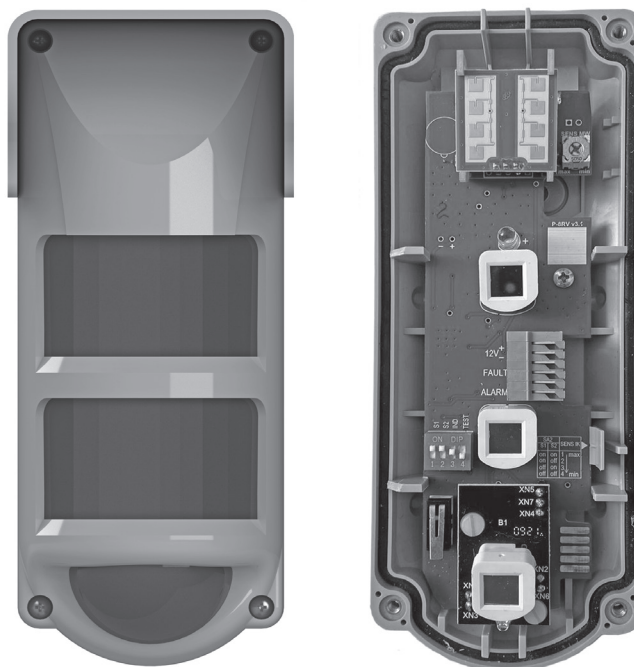


Рис. 1. Внешний вид опытного образца извещателя

Испытания опытного образца извещателя показали, что реализованные в нем технические решения обеспечивают его высокую устойчивость к внешним воздействиям, таким как: ветровые потоки, солнечный свет, свет фар автомобилей, вибрация металлических листов и сетки ограждения, проезд автотранспорта, качание кустов и травы из-за порывов ветра. Важно отметить, что большинство указанных помех одновременно не воздействуют на каналы обнаружения, что исключает возможность формирования ложного срабатывания.

В данном извещателе все элементарные чувствительные зоны обнаружения инфракрасных каналов и зона обнаружения радиоволнового модуля формируют общую зону обнаружения, а тревожное извещение формируется только при одновременном срабатывании радиоволнового и любого из инфракрасных каналов. Организация серийного производства запланирована на конец текущего года.

По третьему направлению повышения помехоустойчивости средств обнаружения – совершенствование нормативной базы на основе ГОСТ Р 52435–2015 «Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний» [5], который определяет требования к помехоустойчивости из-

вещателей в зависимости от их класса, а также опыта разработки и эксплуатации извещателей, специалистами Центра в рамках пересмотра стандартов на радиоволновые извещатели для охраны периметров и открытых площадок сформулированы требования к помехоустойчивости таких извещателей, которые введены в разработанные ГОСТ Р 52561–2022 «Извещатели охранные линейные радиоволновые для периметров. Общие технические требования и методы испытаний» [6] и ГОСТ Р 50659–2024 «Извещатели радиоволновые доплеровские для закрытых помещений и открытых площадок. Общие технические требования и методы испытаний» [7]. Особое внимание в [6] и [7] уделено дополнительным возможностям извещателей, таким как: обнаружение несанкционированного доступа, выявление неисправностей из-за повреждений в электрической схеме, определение изменений внешних условий и др.

Также одним из ключевых положений [6] по повышению помехоустойчивости линейных радиоволновых извещателей является необходимость автоматического контроля предельного уровня принимаемого радиосигнала. Этот уровень зависит от изменений климатических и природных условий, которые могут понизить его значение и уменьшить помехоустойчивость извещателя.

Практика эксплуатации объемных радиоволновых извещателей показывает, что использование только доплеровского способа (измерение разницы частот излученного сигнала и сигнала, отраженного от движущегося нарушителя), оказы-

вается недостаточным для эффективной защиты открытых площадок значительных размеров, так как увеличивается количество ложных срабатываний за счет воздействий многочисленных помех. Поэтому ГОСТ Р 50659–2024 вводит дополнительные требования по помехоустойчивости для извещателей большой дальности действия, в которых объединены современные технологии обнаружения, отслеживания и классификации нарушителей. Кроме того, при разработке радиоволновых извещателей, как линейных, так и объемных, необходимо выполнять требования новых стандартов по рабочей частоте, излучаемой мощности, ширине внеполосных излучений. Это позволит уменьшить воздействие электромагнитных полей и повысить значение степени жесткости по электромагнитной совместимости.

Теперь в результате действия новых нормативных документов по стандартизации производителям технических средств обнаружения рекомендуется выполнять требования, определяющие помехоустойчивость разрабатываемых и модернизируемых радиоволновых извещателей для охраны периметров и открытых площадок.

В дальнейшем специалистами Центра на постоянной основе планируется проведение исследований новых способов повышения устойчивости средств обнаружения к внешним воздействиям, а также создание новых образцов извещателей, основанных на новейших технологиях и технических решениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 71322–2024 «Извещатели линейные трибоэлектрические для охраны периметров территорий. Общие технические требования и методы испытаний». – М.: Стандартинформ, 2024.

2. Членов А.Н., Климов А.В., Рябцев Н.А. Пути повышения функциональной надежности технических средств тревожной сигнализации для объектов высоких категорий значимости // Материалы международной научно-практической конференции «Системы безопасности». – 2017. – № 26. – С. 311–314.

3. Федин А.Н., Анохин С.Г., Рябцев Н.А. Варианты решения тактических задач обнаружения нарушителя с помощью логического комбинирования и совмещения каналов обнаружения, основанных на различных физических принципах // Академический вестник войск национальной гвардии Российской Федерации. – 2023. – № 4. – С. 41–45.

4. Список технических средств безопасности, удовлетворяющих «Единым требованиям к систе-

мам передачи извещений, объектовым техническим средствам охраны и охранным сигнально-противоугонным устройствам автотранспортных средств, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации».

5. ГОСТ Р 52435–2015 «Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний». – М.: Стандартинформ, 2016.

6. ГОСТ Р 52561–2022 «Извещатели охранные линейные радиоволновые для периметров. Общие технические требования и методы испытаний». – М.: Стандартинформ, 2022.

7. ГОСТ Р 50659–2024 «Извещатели радиоволновые доплеровские для закрытых помещений и открытых площадок. Общие технические требования и методы испытаний». – М.: Стандартинформ, 2024.

Статья проверена программой Антиплагиат. Оригинальность — 76 %.

Статья поступила в редакцию 29.08.2024; одобрена после рецензирования 20.09.2024; принята к публикации 20.02.2025.