

Беспроводная система речевого оповещения "Орфей-Р"

М.С. Левчук

(компания "Аргус-Спектр", Санкт-Петербург).

Проблемы с прокладкой линий связи к оповещателям и низкая надежность проводных шлейфов пожарной сигнализации стимулируют развитие радиоканальных систем. Благодаря техническим решениям, найденным при разработке радиосистемы СТРЕЛЕЦ®, появилась возможность организовать речевое оповещение по радиоканалу. Беспроводная система "ОРФЕЙ-Р" позволяет значительно упростить монтаж, сохранить целостность интерьера и сократить время на оборудование объекта системой оповещения о пожаре 3-5 типа.

Большую сложность в проводных системах оповещения вызывает необходимость обеспечения ее работоспособности на время, отведенное для эвакуации людей из зданий. В соответствии с требованиями нормативных документов (НПБ 104-2003) прокладка проводов и кабелей соединительных линий должна осуществляться в строительных конструкциях, коробах или каналах из негорючих материалов (именно из негорючих, а не из не поддерживающих горение). Более того, прокладка кабелей в металлических коробах, каналах, металлорукаве или просто стальных трубах не дает гарантии целостности транзитных линий при высокой температуре. Достаточно в одном месте при соприкосновении с нагретой трубой оплавиться изоляции проводов, и произойдет короткое замыкание в системе (со всеми вытекающими последствиями). От подобной ситуации застрахована только радиоканальная система.

Разработанная в 2007 году специалистами компании "Аргус-Спектр" беспроводная система речевого оповещения "Орфей-Р" позволяет оборудовать объект системой оповещения о пожаре 3-5 типа и избежать лишних материальных и временных затрат на монтаж. Взяв все лучшее от устройств радиосистемы СТРЕЛЕЦ®, а также проверенные временем технические решения от популярной проводной системы "Орфей", "Орфей-Р" не уступает традиционным системам оповещения. Особенностями радиосистемы являются:

- 1 Вт выходной мощности (95 дБ);
- 3 сообщения в каждом модуле (общей продолжительностью до 32 сек.);
- возможность трансляции речевых сообщений с микрофонной панели;
- продолжительность непрерывного воспроизведения - 1 час;
- продолжительность работы от одного комплекта батарей в дежурном режиме: 5 лет + 2 месяца.

Беспроводная система "Орфей-Р" состоит из радиорасширителей РРОП и аку-

стических модулей (до 272 шт. в одной системе, что позволяет организовать речевое оповещение на достаточно большом объекте - см. **рис. 1**). Каждый РРОП может контролировать 16 дочерних локальных модулей "Орфей-Р", и еще 16 модулей могут работать в радиосистеме в качестве глобальных устройств. Запуск оповещения производится по команде радиорасширителя РРОП (при работе в составе радиосистемы СТРЕЛЕЦ®) или исполнительных устройств проводных приемно-контрольных приборов.

Запись и воспроизведение сообщений

Система "Орфей-Р" предназначена для работы в автоматическом режиме. В каждый акустический модуль заносятся номера локальных/глобальных разделов и видов сообщений по этим разделам (это могут быть тревоги, пожары, неисправности и взломы, снятия с охраны и принуждения) и необходимые задержки запуска для каждого из трех сообщений (5, 10, 30, 60, 120 и 240 сек).

Заводская настройка "Орфея-Р" предусматривает 3 стандартных сообщения о порядке эвакуации. Существует возможность создавать собственные сообщения для конкретного объекта: для этого необходимо записать их в память радиомодулей одним из предложенных способов:

- **запись через ПК (RS-232):** заранее созданных сообщений из банка, поставляемого вместе с программным обеспечением (ПО); программно сконструированных сообщений, полученных из отдельных слов или фраз из банка ПО; сообщений, записанных с помощью микрофона в память ПК;

- **запись через программатор:** сообщения наговариваются в программатор, который затем подключается к акустическому модулю и отправляет wav-файлы в его память.

Таким образом, обеспечивается идентичность сообщений, а временная синхросетка радиосистемы СТРЕЛЕЦ® обеспечивает одновременный запуск сообщений при использовании нескольких модулей "Орфей-Р" в одной зоне оповещения.

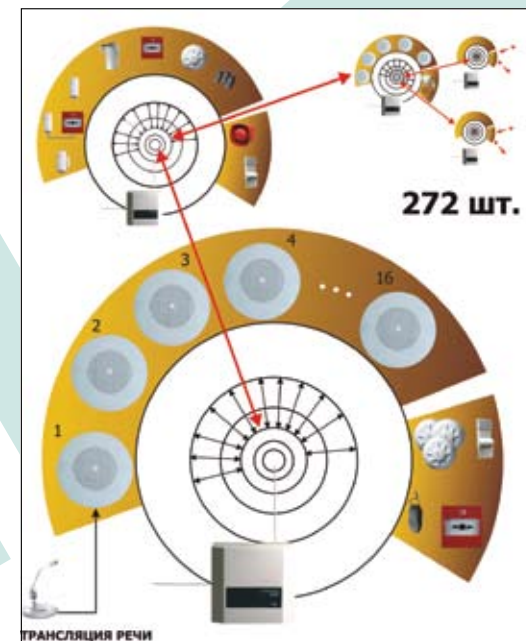


Рис. 1 Структурная схема беспроводной системы оповещения "Орфей-Р"



Рис.2 Радиоканальный акустический модуль "Орфей-Р"

Конструкция

Радиоканальные акустические модули системы "Орфей-Р" выполнены в том же корпусе, что и акустические модули проводной системы "Орфей" (см. рис.2).

На плате внутри радиоканального модуля находятся:

- два источника питания;
- порт RS-232 для подключения ПК и программатора;
- переключатель "Про" для программирования;
- двухцветный светодиодный индикатор качества радиосвязи.

Радиоканальные модули "Орфей-Р" оснащены датчиком отрыва от строительных конструкций (см. рис.3).

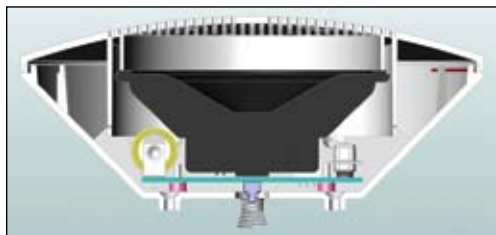


Рис.3 Датчик отрыва от строительных конструкций

Пример организации системы оповещения и управления эвакуацией

На рис. 4 представлены два варианта эвакуации из одного и того же здания, оборудованного радиосистемой "Орфей-Р", при различном местонахождении очага возгорания.

В первом случае, когда очаг возгорания находится в непосредственной близости от центрального входа, через 30 секунд через правый и левый

выход начинают движение люди, находящиеся в зонах оповещения 3 и 2 соответственно. Следом за ними подлежат эвакуации люди из зон 6, 1 и 5, в которых вероятность появления дыма максимальная по сравнению с другими оставшимися зонами.

Во втором случае очаг возгорания находится на третьем этаже между 7 и 8 зоной оповещения. Здесь, в первую очередь, необходимо эвакуировать людей, находящихся в зонах 7 и 8 через левый и центральный выход соответственно. Ввиду незагруженности в данный момент левого выхода, через него можно организовать эвакуацию людей из 9, 12, 6 и 3 зон последовательно.

Радиоканал: двухсторонний протокол обмена

"Орфей-Р", как производная от радиосистемы СТРЕЛЕЦ®, обладает всеми особенностями системы с двусторонним протоколом обмена. Примененные технические решения (микросотовая топология, двухсторонний протокол обмена данными между всеми радиоустройствами, алгоритмы борьбы с помехами и замираниями) позволяют достичь высокой емкости, помехоустойчивости, надежности системы и обеспечивают ее функционирование в широком диапазоне рабочих температур в

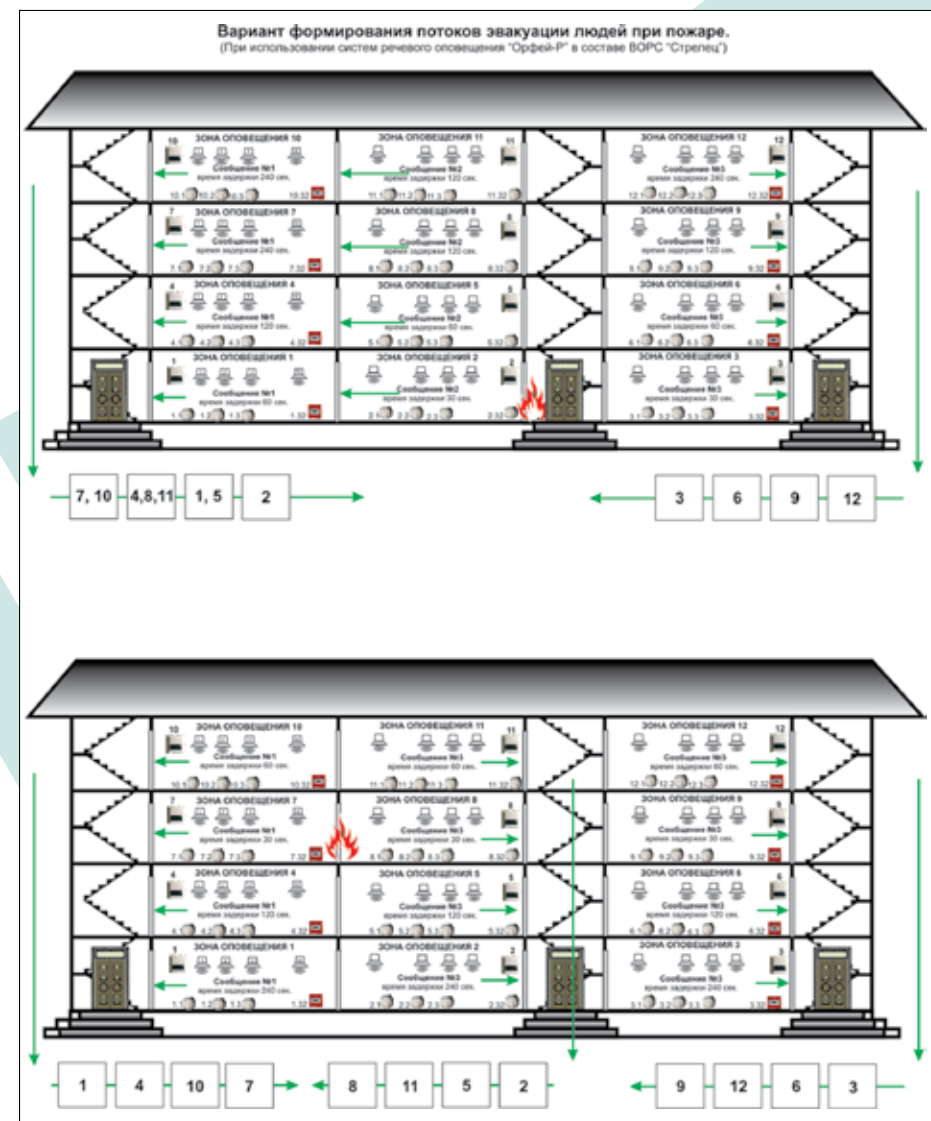


Рис.4 Организация многозонной системы оповещения и управления эвакуацией на базе беспроводной системы "Орфей-Р"

течение длительного периода времени работы от батарей.

Главной особенностью радиосистем СТРЕЛЕЦ® и "Орфей-Р" является использование двухстороннего протокола связи. В каждом радиоустройстве установлен и приемник, и передатчик, в то время как в подавляющем большинстве других радиосистем связь является односторонней. Уникальные возможности радиосис-

тем (**постоянный контроль радиоканала, устойчивость к попыткам саботажа, устойчивость к попыткам подмены или имитации радиосигналов устройств, разнесенный радиоприем, наличие комплекта батарей -основной (5 лет) и резервной (2 месяца))**), реализованы именно благодаря использованию двухсторонней связи. Об этих уникальных возможностях хотелось бы рассказать более подробно.

Постоянный контроль радиоканала

Благодаря двухсторонней связи, радиосистема осуществляет контроль радиоканала и гарантированную доставку сигналов. Одним из принципиальных преимуществ систем с двухсторонним протоколом обмена является обязательное подтверждение получения сообщения (квитирование). Любое из радиоустройств, не получив квитанцию от приемно-контрольного прибора (радиорасширителя) после передачи тестового сигнала, немедленно начинает применять все имеющиеся в его распоряжении способы доставки сигнала: **автоматическую регулировку мощности излучения, автоматическую регулировку периода выхода в эфир, автоматический переход на резервные каналы, свободные от помех.**

Механизм автоматической регулировки мощности излучения радиоустройств применен, для того чтобы устройства, расположенные рядом с радиорасширителем, не мешали работе устройств, находящихся на значительном удалении.

Автоматическая регулировка периода выхода в эфир реализуется следующим образом: при возникновении нештатной ситуации устройство пытается "достучаться" до радиорасширителя, уменьшая период выхода в радиоэфир по сравнению с исходным (запрограммированным) периодом.

Функция автоматического выбора резервного канала реализована за счет использования двухсторонней связи в радиосистеме, что принципиально невозможно в системах с односторонним протоколом. СТРЕЛЕЦ® и "Орфей-Р" используют 10 радиочастотных каналов в двух диапазонах 433 МГц и 868 МГц, в то время как другие системы предусматривают 3 радиочастотных канала в диапазоне 433 МГц.

Устойчивость к попыткам саботажа

В отличие от других радиоканальных систем, СТРЕЛЕЦ® и "Орфей-Р" позволяют пользователям устанавливать время периода передачи контрольных сигналов (от 12 сек до 2 минут). По истечении указанного периода система узнает о "нештатной" ситуации и начинает ее отрабатывать (меняет мощность излучения устройств, период выхода в эфир, частотный канал). Время, которое отводится на отработку ситуации - период контроля радиоканала - также программируется пользователем и может быть установлено в пределах от 1,5 до 15 мин.

Устойчивость к попыткам подмены или имитации радиосигналов устройств

Устойчивость к взлому радиосистемы обеспечивается применением криптографической защиты сигналов со специально разработанным механизмом двухсторонней динамической аутентификации RCX®. Для декодирования сигналов системы

необходимо вести запись в течение 3 лет, что делает преднамеренное саботирование практически нецелесообразным.

Разнесенный радиоприем

В отличие от большинства радиоканальных систем, в СТРЕЛЬЦЕ® и "Орфей-Р" для борьбы с быстрыми замираниями предусмотрен разнесенный прием с обработкой как вертикальной, так и горизонтальной составляющих сигнала. Наличие двух антенн на радиорасширителе позволяет существенно улучшить связь внутри помещений.

Комплект батарей: основная (5 лет) + резервная (2 месяца)

Принципиальным отличием СТРЕЛЬЦА® и "Орфей-Р" является наличие двух источников питания в каждом радиоустройстве. При разряде основной батареи осуществляется автоматический переход на питание от резервного источника, при этом постоянно на радиорасширителе передается сигнал о необходимости замены батарей. Такая схема полностью удовлетворяет пожарным нормам на электропитание.

Автоматическая регулировка мощности и квитирование обеспечивают рациональное использование мощности излучения и исключения лишних повторов сигналов в радиоэфире, и, как следствие, позволяют дополнительно сократить энергопотребление радиоустройства.

Таким образом, применение беспроводной системы речевого оповещения "Орфей-Р" обеспечивает сохранение интерьера и значительно упрощает монтаж, что особенно важно для объектов исторической ценности, объектов, оборудование которых необходимо провести в ограниченные сроки, а также "временных объектов". "Орфей-Р" позволяет реализовать требования, предъявляемые к системам оповещения о пожаре 3-5 типов. А самое главное - обеспечивается надежная связь и функционирование системы, а значит - эвакуация людей в максимально короткое время.