

**ООО «АРГУС-СПЕКТР»**

197342, г. Санкт-Петербург, ул. Сердобольская, д. 65 лит. А

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТФВ.425551.029.Д5

«УТВЕРЖДАЮ»  
Генеральный директор  
ООО «АРГУС-СПЕКТР»

С.А. Левчук

«14» февраля 2022 г.



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

Радиосистема «Стрелец-ПРО»  
Проектирование радиоканальных линий

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Стандарт организации содержит основные требования по проектированию радиоканальных линий радиосистемы «Стрелец-ПРО»

Стандарт организации подготовлен на основании расчетных данных и натурных замеров качества связи элементов радиосистемы. Стандарт предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием систем противопожарной защиты на базе радиоканального оборудования «Стрелец-ПРО».

1. РАЗРАБОТАН ООО «АРГУС-СПЕКТР», г. Санкт-Петербург.
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: приказом генерального директора ООО «АРГУС-СПЕКТР» от 14.02.2022 № 14/01/02.

Информация об изменениях к настоящему стандарту организации и текст изменений и поправок, а также уведомление в случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта организации публикуется в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (ООО «АРГУС-СПЕКТР») в сети Интернет.

ООО «АРГУС-СПЕКТР», 2022. Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения ООО «АРГУС-СПЕКТР».

## Список разработчиков:

С.А. Левчук, генеральный директор ООО «АРГУС-СПЕКТР», кандидат физико-математических наук, доцент, Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники;

И.В. Присяжнюк, руководитель Департамента разработки ООО «АРГУС-СПЕКТР», кандидат технических наук, Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники;

В.И. Зыков, профессор кафедры специальной электротехники, автоматизированных систем и связи Академии ГПС МЧС России, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения настоящего стандарта организации.....	5
2. Нормативные ссылки.....	6
3. Термины и определения.....	6
4. Принятые сокращения.....	7
5. Общие положения по проектированию радиоканальных линий «Стрелец-ПРО».....	8
5.1 Функциональные возможности системы «Стрелец-ПРО».....	8
5.1.1 Пожарная сигнализация.....	8
5.1.2 Оповещение и управление эвакуацией.....	8
5.1.3 Управление дымоудалением и пожаротушением.....	9
5.2 Характеристики радиоканального интерфейса «Стрелец-ПРО».....	9
6. Проектирование радиоканальных линий.....	9
7. Определение дальности связи методом измерения уровней сигналов на объекте.....	16
Приложение А (справочное). Состав и принцип построения системы «Стрелец-ПРО».....	18

## **1. Область применения настоящего стандарта организации**

1.1 Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ, ГОСТ Р 1.4-2019 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Основные положения. Требования к построению, содержанию, оформлению, обозначению и обновлению», является нормативным документом по пожарной безопасности в области стандартизации добровольного применения и устанавливает нормы и правила проектирования радиоканальных линий радиосистемы «Стрелец-ПРО».

1.2 Нормы и правила по проектированию радиоканальных линий радиосистемы «Стрелец-ПРО», изложенные в настоящем СТО и подпадающие под действие ст. 78 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ в части специальных технических условий и Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ, разработаны на основании расчетных данных и цикла натурных замеров качества связи элементов радиосистемы для различных типов помещений и различных типов материалов, используемых для перекрытий и стен.

1.3 Нормы и правила по проектированию радиоканальных линий радиосистемы «Стрелец-ПРО», изложенные в настоящем СТО, должны применяться ко всем типам исполнений оборудования «Стрелец-ПРО».

## 2. Нормативные ссылки

В настоящем СТО использованы ссылки на следующие акты и нормативные документы:

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 27.12.2018);

Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 28.11.2018) "О техническом регулировании" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.11.2018);

ГОСТ Р 59638-2021 Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность;

- ГОСТ Р 59639-2021 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность;

СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования;

СПНК.425513.039 РЭ Руководство по эксплуатации. Интегрированная система безопасности Стрелец-Интеграл с оборудованием Стрелец-ПРО;

СТФВ.425551.029 РЭ Руководство по эксплуатации. Контроллеры радиоканальных устройств Стрелец-ПРО;

СТФВ.425551.031 Д5. Обеспечение соответствия систем противопожарной защиты на базе оборудования Стрелец-ПРО своду правил СП 484.1311500.2020. Пособие по применению.

## 3. Термины и определения

**3.1 беспроводная система** (wireless system) -система, в которой для передачи информации между двумя и более составными частями используется в качестве среды для выполнения передачи не электрический проводник, а электромагнитное излучение.

**3.2 частотный диапазон** (frequency band): Диапазон в частотном спектре, который назначается регулирующими организациями для использования конкретными приложениями.

**3.3 частотный канал** (frequency channel): Часть частотной полосы, которая используется в соответствии со спецификацией (стандартной или спецификацией устройства) системой беспроводной связи.

**3.4 помехоустойчивость** (immunity): Способность элемента продолжать работу надлежащим образом в случае возникновения помех до определенного уровня помех и быть устойчивым к помехам выше этого уровня.

**3.5 динамическая маршрутизация** (dynamic routing): режим сетевой топологии, при котором конфигурирование сетевой топологии в радиосистеме производится автоматически на основании поиска кратчайших путей доставки

пакетов к координатору радиосети.

**3.6 ретранслятор (repeater):** Устройство, которое принимает сигналы от извещателей и оповещателей и других дочерних устройств, а затем передает их на центральный приемно-контрольный прибор.

**3.7 сетевая топология (network topology):** способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств.

#### **4. Принятые сокращения:**

**ДУ** – дочернее устройство

**ПО** – программное обеспечение

**РР** - радиорасширитель

**РР-КР** - координатор радиосистемы

## **5. Общие положения по проектированию радиоканальных линий «Стрелец-ПРО».**

### **5.1 Функциональные возможности системы «Стрелец-ПРО»**

#### **5.1.1 Пожарная сигнализация**

##### **5.1.1.1 Приём и обработка тревожных извещений**

- Приём сигналов «Нарушен», «Технологическая тревога», «Пожар», «Неисправность».
- Приём аналоговых значений от пожарных извещателей.

##### **5.1.1.2 Активация выходов**

- Активация выходов по событиям с программируемым типом срабатывания, задержкой и длительностью.

##### **5.1.1.3 Управление системой**

- Управление состоянием охраны зон и групп зон («Сбросить пожарные тревоги и неисправности»).
- Управление группами выходов («Включить», «Выключить», «Старт», «Стоп»).
- Возможность выполнения «Обхода» («Отключения») неисправных извещателей и ШС.
- Автоматический сброс пожарных тревог и неисправностей.
- Назначение списка зон для устройств управления.

##### **5.1.1.4 Пользователи системы**

- Различные идентификационные признаки пользователей (коды доступа, ключи TouchMemory, карты Proximity).
- Объединение пользователей в группы.
- Настраиваемые права групп пользователей на управление зонами и группами исполнительных устройств

#### **5.1.2 Оповещение и управление эвакуацией**

##### **5.1.2.1 Различные способы оповещения**

- Звуковое, световое, речевое, персональное вибрационное оповещение (радиоканальные и проводные оповещатели).
- Различное информационное наполнение оповещения (3 речевых сообщения, световые сигналы).

##### **5.1.2.2 Условия запуска оповещения**

- Объединение устройств оповещения в зоны оповещения.
- Формирование условий запуска устройства оповещения или зоны оповещения.
- Различные задержки оповещения для зон оповещения в зависимости от состояния групп зон.
- Контроль состоявшегося запуска оповещения.

- Отключение автоматического запуска оповещения.

### **5.1.3 Управление дымоудалением и пожаротушением**

5.1.3.1 Дымоудаление - управление клапанами с электромагнитными, электромеханическими и реверсивными приводами.

5.1.3.2 Пожаротушение - управление автоматическими установками пожаротушения газового, аэрозольного, порошкового типов, а также модульными установками тушения тонкораспыленной водой.

### **5.2 Характеристики радиоканального интерфейса «Стрелец-ПРО»**

Характеристики и состав системы «Стрелец-ПРО» - по состоянию на 01.02.2022 года.

5.2.1 Частотные диапазоны работы – 866-868 МГц (литера А); 864-865; 868,0-868,2; 868,7-869,2 МГц (литера С).

5.2.2 Количество рабочих каналов – 6.

5.2.3 Автоматическая смена канала при невозможности передачи по основному каналу.

5.2.4 Максимальная излучаемая мощность – не более 25 мВт.

5.2.5 Сетевая топология контроллеров – многосвязная сеть с динамической маршрутизацией. Максимальное количество контроллеров, автоматически подключающихся к родительскому контроллеру – 31 шт. Максимальное количество участков ретрансляции – 10.

5.2.6 Сетевая топология контроля дочерних устройств – «Звезда». Родительский контроллер выбирается устройством автоматически в зависимости от условий радиосвязи. Максимальное количество дочерних устройств, автоматически подключающихся к контроллеру (коэффициент разветвлённости) – 256 шт.

5.2.7 Максимальное количество устройств на одном частотном канале в зоне взаимной радиовидимости – не менее 2000 шт.

5.2.8 Автоматическая подстройка рабочей частоты, автоматическая регулировка мощности.

5.2.9 Динамическое кодирование информации и механизм динамической двухсторонней аутентификации для исключения возможности постороннего вмешательства в работу радиосистемы и подмены радиоустройств.

5.2.10 Состав и принцип построения системы «Стрелец-ПРО» указаны в приложении А.

## **6. Проектирование радиоканальных линий**

6.1 Основной задачей проектирования радиоканальных линий в системе является определение количества и мест установки ретрансляторов, так как именно это является залогом качественной и безотказной работы радиосети.

6.2 При проектировании системы должны выполняться требования документов:

- ГОСТ Р 59638-2021 Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность;

- ГОСТ Р 59639-2021 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность;

- Свод правил СП 484.1311500.2020 Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты;

- СПНК.425513.039 РЭ Руководство по эксплуатации. Интегрированная система безопасности Стрелец-Интеграл с оборудованием Стрелец-ПРО;

- СТФВ.425551.029 РЭ Руководство по эксплуатации. Контроллеры радиоканальных устройств Стрелец-ПРО;

- СТФВ.425551.031 Д5 Обеспечение соответствия систем противопожарной защиты на базе оборудования Стрелец-ПРО своду правил СП 484.1311500.2020. Пособие по применению.

6.3 Проектирование радиоканальных линий в системе представляет из себя задачу определения необходимого количества ретрансляторов в системе и определения мест их установки.

6.4 После размещения, в соответствии с нормами СП 484.1311500.2020, на планах объекта извещателей, оповещателей, исполнительных и других дочерних устройств (Рис.1) необходимо приступить к проектированию мест установки ретрансляторов.

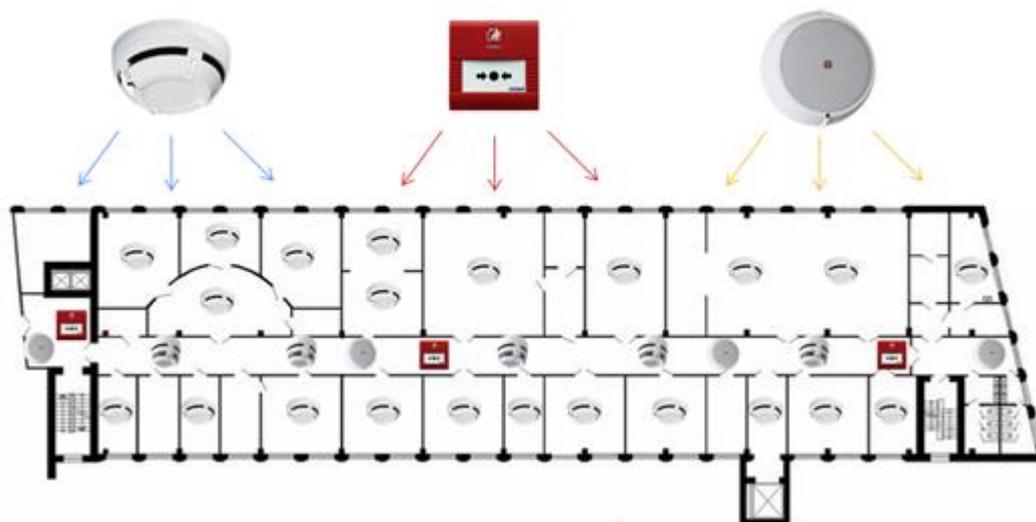


Рис.1 Размещение дочерних устройств на планах объекта

6.5 В зависимости от толщины и материалов стен объекта определяется рекомендуемый радиус зоны устойчивого радиопокрытия из таблицы 1.

Таблица 1

Материал стен	Максимальный радиус зоны радиопокрытия, м		Макс. кол-во стен
	РР-РР	РР-ДУ	
Деревянные или гипсокартонные	150	70	3
Кирпич, сэндвич-панели толщиной не более 250 мм	80	40	3
Кирпич толщиной более 250 мм	50	25	3
Железобетон	50	25	2

6.6 Зона радиопокрытия каждого ретранслятора проецируется на план с учетом того, чтобы все участки плана, защищаемые данной зоной, входили в нее. Размещение зон действия соседних ретрансляторов производится с обязательным взаимным перекрытием части зон каждого из них.

6.7 Пример размещения зон покрытия радиоретрансляторов в горизонтальной плоскости приведен на рис. 2.

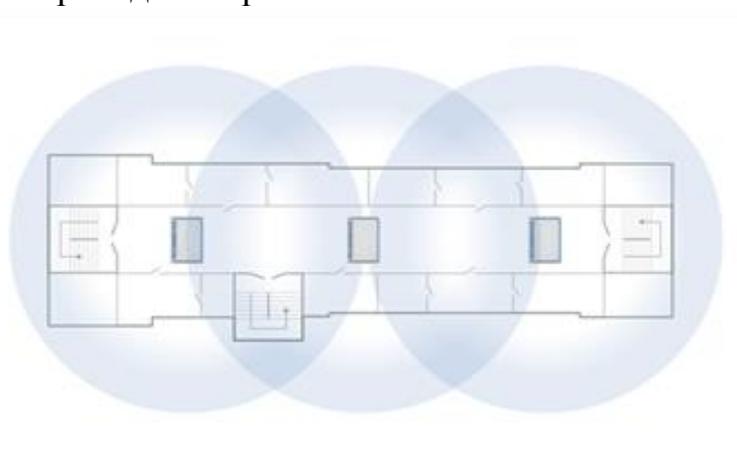


Рис.2 Размещения зон покрытия РР в горизонтальной плоскости

6.8 На планах размещаются радиоретрансляторы в центре зон покрытия,

как на рис. 3.

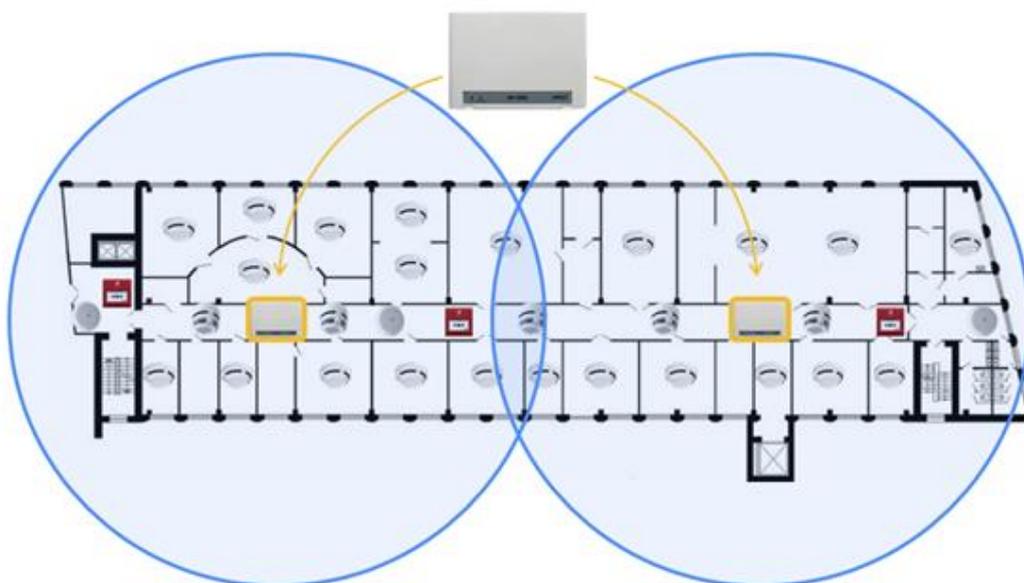


Рис. 3 Размещение РР на планах

6.9 Ретрансляторы размещаются на каждом этаже. При проектировании многоэтажных зданий необходимо учитывать, что зона действия ретранслятора представляет из себя подобие сферы, соответственно в эту зону действия попадают и ДУ, находящиеся над и под точкой размещения ретранслятора. Ввиду этого, размещение ретрансляторов на соседних уровнях по вертикали можно осуществлять со смещением в стороны, относительно друг друга в вертикальной проекции (Рис.4).

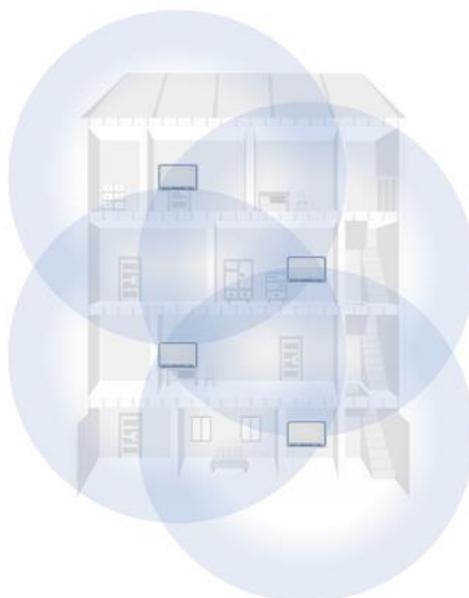


Рис. 4 Размещение РР в вертикальной плоскости

6.10 Для упрощения размещения зон покрытия радиоканала каждого ре-

транслятора при проектировании, на поэтажных масштабных планах на план наносится сетка из квадратов со стороной, равной стороне квадрата, вписанного в окружность с радиусом, равным максимально допустимому радиусу зоны радиопокрытия между РР и ДУ в зависимости от материала стен (из Таблицы 1).

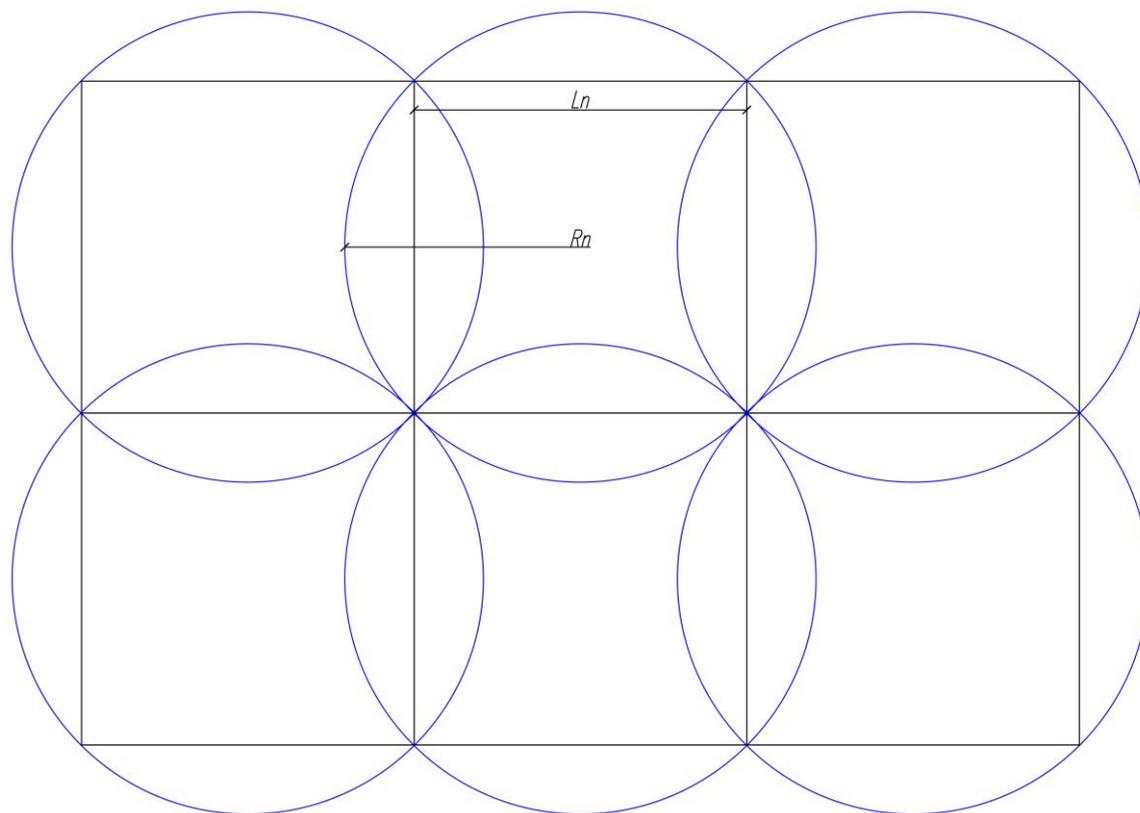


Рис. 5. Принцип формирования масштабной сетки

Для радиуса ( $R_n$ ) 70 м выбирается квадрат со стороной ( $L_n$ ) 95\* м.

Для радиуса ( $R_n$ ) 40 м выбирается квадрат со стороной ( $L_n$ ) 55\* м.

Для радиуса ( $R_n$ ) 25 м выбирается квадрат со стороной ( $L_n$ ) 35\* м.

\*Длина стороны квадрата с округлением расчетного значения в меньшую сторону до целого числа, кратного 5.

В принятом масштабе используемой сетки, с учетом размещения ретрансляторов в центрах каждого квадрата, получаются максимальные расстояния как между самими ретрансляторами, так и между ретрансляторами и дочерними устройствами. Данная сетка обеспечивает достаточное взаимное перекрытие радиусов зон действия каждого ретранслятора для устойчивой связи системы в целом.

Данные по максимальным расстояниям между устройствами и принимаемый масштаб сетки (в зависимости от материала стен) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Материал стен	Максимальные расстояния, м		Масштаб- квадрат со сторо- ной, м
	РР-РР	РР-ДУ	
Деревянные или гипсокартонные	95	70	95
Кирпич, сэндвич-панели толщиной не более 250 мм	55	40	55
Кирпич толщиной более 250 мм	35	25	35
Железобетон	35	25	35

6.11 В результате размещения радиоретрансляторов в соответствии с перечисленными требованиями, на объекте формируется устойчивая радиосеть с наличием большого числа маршрутов передачи информации для каждого устройства системы (Рис.6).

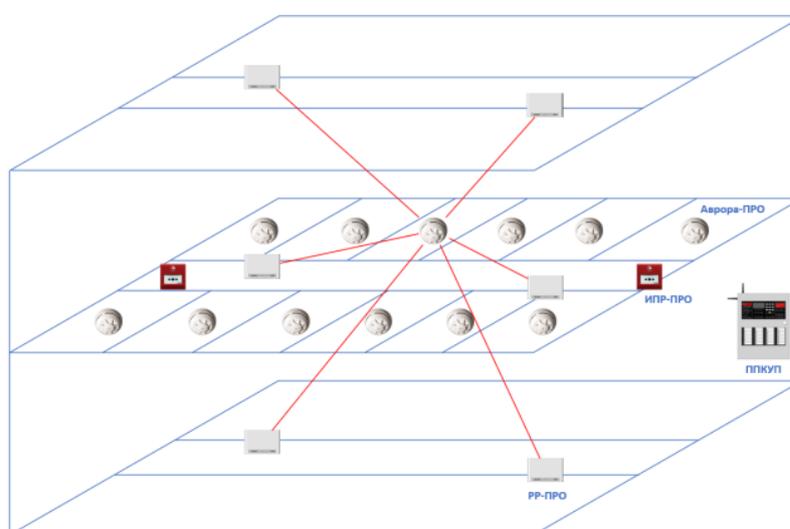


Рис. 6 Типичная картина многих связей извещателей с РР в многоэтажном здании

6.12 Для систем противопожарной защиты с количеством адресов более десяти рекомендуется применение хотя бы одного дополнительного радиоретранслятора для увеличения надёжности функционирования системы.

6.13 Рекомендуется произвести размещение ретрансляторов таким образом, чтобы дочернее устройство попадало в зону радиовидимости, как минимум, двух ретрансляторов для обеспечения наличия резервного пути доставки сообщений.

6.14 Совместно с данными по рекомендованным расстояниям (таблицы 1 и 2), для расчета радиointервалов необходимо пользоваться «Калькулятором качества связи радиосистемы «Стрелец-ПРО», доступным как отдельная программа, а также, входящая в состав программного обеспечения «Стрелец-Мастер» и «АРМ Стрелец-Интеграл». Данный калькулятор позволяет рассчитать уровень сигнала между устройствами с учетом расстояния между ними, количеством стен и их материала. С помощью калькулятора можно проверить выбранное место установки ретранслятора и удостовериться, что он обеспечит связь со всеми устройствами, находящимися в его радиусе действия.

Пример расчета с использованием калькулятора связи приведен на рис. 7

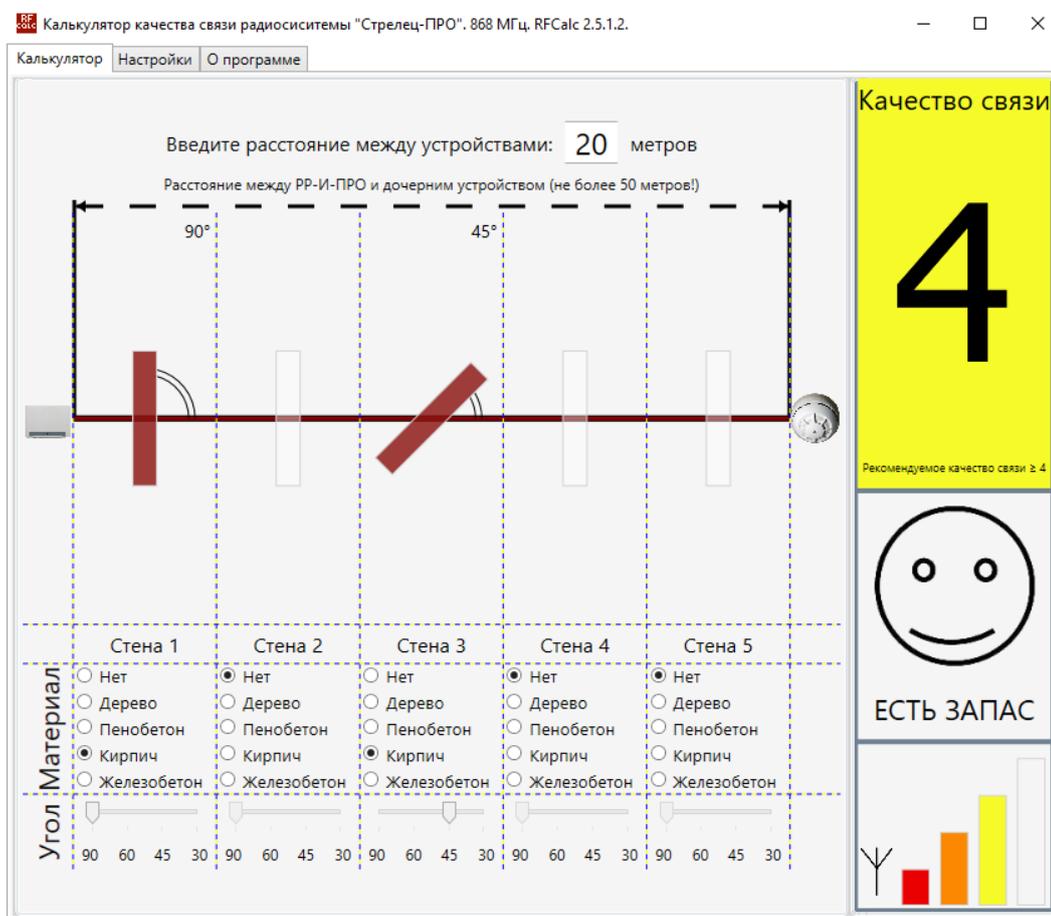


Рис. 7 Пример расчета с использованием калькулятора связи

## **7. Определение дальности связи методом измерения уровней сигналов на объекте.**

7.1 Измерение уровней сигналов на объекте производится с целью определения качества связи между извещателями, ретрансляторами и центральным оборудованием системы в реальных условиях.

7.2 Измерение уровней сигналов может производиться как до проектирования для определения необходимого количества и оптимальных мест размещения ретрансляторов, так и после проектирования для подтверждения правильности принятых проектных решений.

7.3 Для измерения уровней сигналов необходим следующий минимальный набор оборудования:

- компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением «Стрелец-Мастер» – 1 шт.
- приемно-контрольный прибор (РР-И-ПРО, Панель-1-ПРО, Панель-2-ПРО, Панель-3-ПРО) – 1 шт.
- ретранслятор РР-ПРО – 2 шт.
- извещатель пожарный Аврора-Д-ПРО – 2 шт.
- входной модуль МВ1-ПРО – 1 шт.

В случае необходимости количество оборудования, с помощью которого осуществляется измерение уровней сигналов, может быть увеличено.

7.4 В случае, если измерение уровней сигнала проводится до проектирования, то необходимо подготовить эскиз, который будет включать в себя предполагаемые места размещения ретрансляторов.

7.5 Измерение уровней сигналов следует производить в соответствии со следующей методикой:

7.5.1 Разместить приемно-контрольный прибор в соответствии с проектом, либо эскизом, подключить его к компьютеру (ноутбуку) с установленным программным обеспечением «Стрелец-Мастер» посредством кабеля USB-micro USB. Запустить ПО «Стрелец-Мастер» и включить протоколирование событий. Контроль уровней сигналов осуществляется на вкладке «Качество связи»

7.5.2 Выбрать на плане здания ретранслятор, с которым требуется проверить связь. Разместить на планируемое место установки один из ретрансляторов из тестового комплекта оборудования. Этажом выше, этажом ниже или на том же этаже в зависимости от того, как предусмотрено размещение ретрансляторов по проекту или эскизу, разместить второй ретранслятор из тестового комплекта оборудования. Подать питание на ретрансляторы с помощью аккумулятора. Убедиться, что индикатор «Связь» на ретрансляторах светится зеленым цветом.

7.5.3 В ПО «Стрелец-Мастер» на вкладке «Качество связи» проконтролировать уровень сигнала между приемно-контрольным прибором и ретранслятором. Разместить извещатели в планируемой зоне охвата приемно-контрольного прибора и ретранслятора в максимальном удалении от них. Уро-

вень сигнала между элементами системы является достаточным для устойчивой работы системы, если он больше или равен 4 балла (больше или равен 20 дБ), либо если уровень сигнала составляет 3 балла (от 10 до 20 дБ), но при этом дочернее устройство находится в зоне радиовидимости двух и более ретрансляторов. Для получения достоверного результата проверку необходимо проводить в течение не менее, чем 10 минут.

7.5.4 Зафиксировать результаты проверки уровней сигнала в таблице в соответствии с образцом, приведенным в таблице 3.

Таблица 3. Пример оформления таблицы

Проверка 1

№	Наименование устройства	Родительский РР	Кол-во и материал стен	Расстояние, м	Уровень сигнала
1	Контроллер РР-И-ПРО	-	-	-	-
2	Контроллер РР-ПРО	РР-И-ПРО	2, кирпич	14	4 (21 дБ)
3	Извещатель Аврора-Д-ПРО	РР-ПРО	1 (кирпич)	4	5 (46 дБ)
4	Извещатель Аврора-Д-ПРО	РР-ПРО	0	12	5 (32 дБ)
5	Модуль МВ1-ПРО	РР-И-ПРО	1 (железобетон)	8	4 (22 дБ)

7.5.5 Повторить проверки 7.5.2 - 7.5.4 для других точек здания. Занести их результаты в таблицу.

7.5.6 Количество приемно-контрольного оборудования ретрансляторов является достаточным, если уровень сигнала между элементами системы не ниже 4 баллов (20 дБ), либо если уровень сигнала составляет 3 балла (от 10 до 20 дБ), но при этом дочернее устройство находится в зоне радиовидимости двух и более ретрансляторов.

7.5.7 Если это условие не выполняется, необходимо уменьшить расстояние между приемно-контрольным прибором, ретранслятором и извещателями и провести проверку повторно.

7.5.8 При необходимости результаты проверки могут быть оформлены в виде акта, который составляется в свободной форме. К акту могут быть приложены снимки с монитора компьютера, подтверждающие уровни сигналов, полученные во время проверок.

## **Приложение А (справочное)**

### **Состав и принцип построения системы «Стрелец-ПРО»**

#### **А.1 Типы ретрансляторов в радиосистеме**

Радиорасширитель РР-ПРО – это основной прибор, выполняющий функцию ретранслятора в системе «Стрелец-ПРО». Он выполнен как в обычном, так и во взрывозащищенном корпусе (РР-ПРО-Ех).

Оповещатель пожарный световой радиоканальный Табло-РР-ПРО – предназначен для оповещения людей о чрезвычайной ситуации и ретрансляции сигналов от радиоканальных устройств «Стрелец-ПРО».

Пульт управления сегментом Пульт-РР-ПРО – используется для дистанционного управления и индикации состояния системы, контроля дочерних устройств и ретрансляции исходящих от них событий на контроллер радиоканальных устройств РР-И-ПРО, Панель-1-ПРО, Панель-2-ПРО, Панель-3-ПРО.

Блок исполнительный радиоканальный ИБ2-РР-ПРО - осуществляет управление устройствами пожарной автоматики. ИБ2-РР-ПРО оснащён встроенным контроллером радиоканальных устройств РР-ПРО.

Шкаф управления вентиляторами противодымной вентиляции ШУВ-ПРО, шкаф управления электроприводами задвижек ШУЗ-ПРО, шкаф управления электромоторами пожарных насосов систем внутреннего противопожарного водопровода ШУПН-ПРО – предназначены для управления пожарной автоматикой и имеют встроенный исполнительный блок ИБ2-РР-ПРО, который выполняет также и функцию ретранслятора.

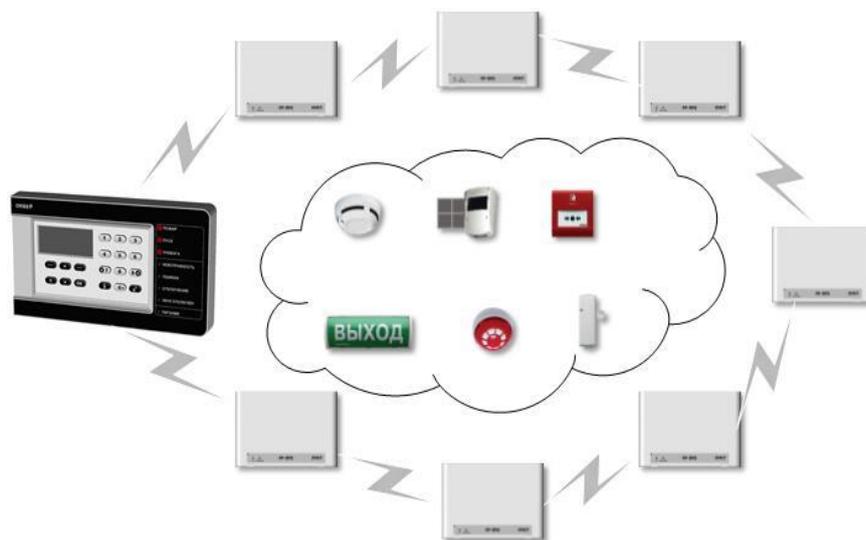
В процессе дальнейшего развития системы «Стрелец-ПРО» могут быть новые типы ретрансляторов, не указанные в настоящем стандарте.

#### **А.2 Архитектура и сетевая топология «Стрелец-ПРО»**

Радиосеть по принципу построения аналогична сетям сотовой связи: как мобильные телефоны автоматически переключаются между вышками, так и радиосети дочерние устройства выбирают ретранслятор с наилучшим сигналом и переключаются на другой при потере связи с текущим. Далее радиопосылки передаются от ретранслятора к ретранслятору, пока не достигнут приемно-контрольного прибора, при этом маршрут также выстраивается и адаптируется автоматически.

В системе функционируют до 127 радиорасширителей (РР), образующих на объекте радиосеть. Архитектура представлена на рис. А.1.

В качестве центрального контроллера радиоканальных устройств могут выступать РР-И-ПРО, Панель-1-ПРО, Панель-2-ПРО, Панель-3-ПРО.



Центральный контроллер

Рис. А.1 Архитектура системы

Маршруты связи между РР, представленные на рис. А.2, устанавливаются автоматически. Дочерние радиоканальные устройства (ДУ) подключаются к РР, имеющим наилучшие условия связи с РР – координатором радиосистемы (РР-КР). Каждый РР способен непосредственно контролировать 31 дочерних РР и 256 ДУ.

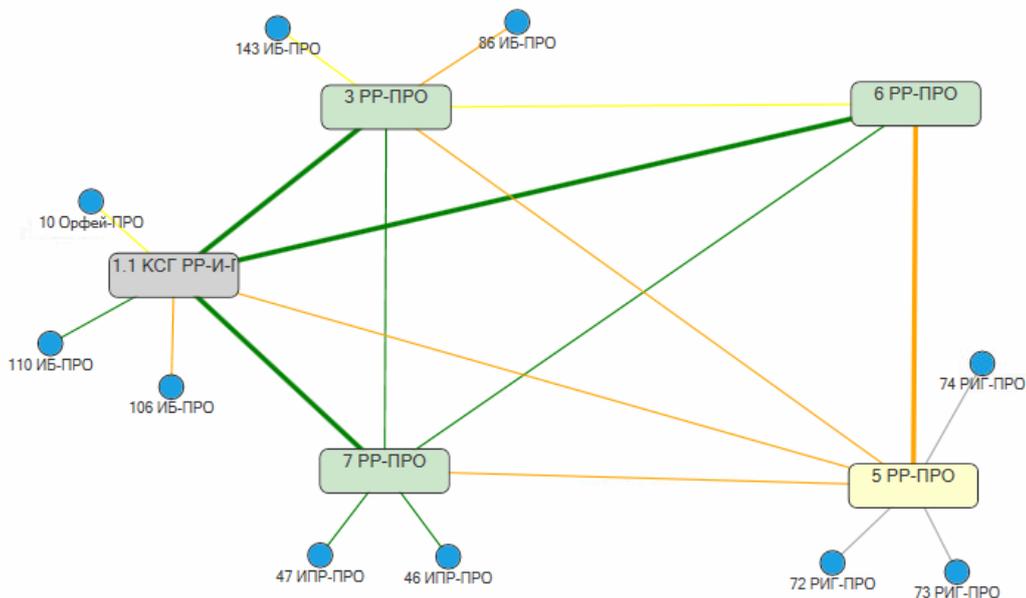


Рис. А.2 Маршруты связи РР

Радиосистема обеспечивает экспоненциальный рост количества связей в системе с увеличением количества ретрансляторов.

Иллюстрация зависимости потенциального количества маршрутов (путей передачи сигнала) от количества РР представлена на рис. 3.



Рис. А.3 Иллюстрация количества потенциальных путей передачи сигнала при различных количествах РР в системе

Пример сети ретрансляторов «Стрелец-ПРО» показан на рис. А.4

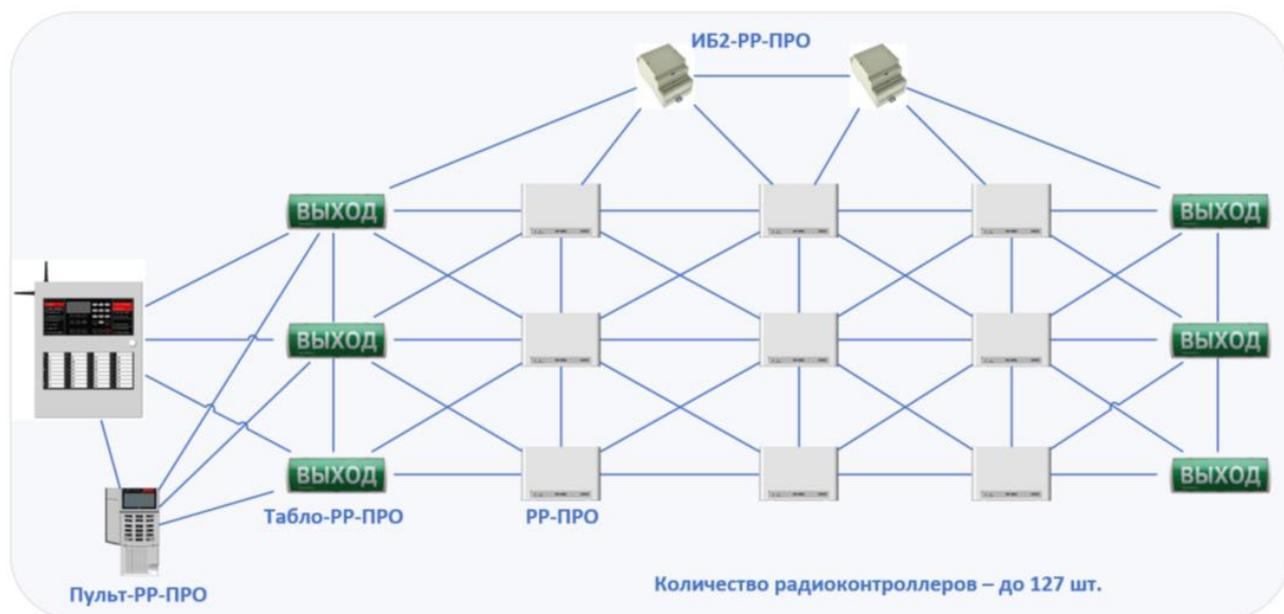


Рис.А.4 Пример сети ретрансляторов «Стрелец-ПРО»

### **А.3 Дальность связи «Стрелец-ПРО»**

Дальность связи может снизиться из-за воздействия ряда факторов. Отсутствие прямой видимости и наличие препятствий.

При распространении радиоволн через строительные конструкции из различных материалов (дерево, кирпич, бетон) или через природные структуры (лес, кустарники) уровень сигнала ослабляется.

Наличие помех на рабочем канале.

Помехоустойчивость оборудования обеспечивается, в том числе, за счёт автоматической смены рабочего канала.

Наличие посторонних помеховых сигналов на рабочем канале снижает дальность связи. При пуско-наладке и обслуживании радиосистемы следует выявлять наличие помеховых сигналов, пользуясь интерфейсами «Обслуживание» в ПО «Стрелец-Мастер» и в случае их обнаружения, устранять их источник, либо изменять номер рабочего канала.

Неправильное размещение радиоустройств

Контроллеры радиоканальных устройств монтируются на стене в месте, защищённом от доступа посторонних. Рекомендуемая высота установки – не менее 2-2,5 м.

Установку контроллеров необходимо производить на расстоянии не менее 0,5 м от металлических предметов, металлических дверей, металлизированных оконных проёмов, коммуникаций, и др., а также от токоведущих кабелей, проводов, особенно компьютерных.

Несоблюдение этих рекомендаций может значительно снизить дальность радиосвязи.

Необходимо избегать установки контроллеров вблизи различных электронных устройств и компьютерной техники для того, чтобы исключить влияние помех от функционирующих преобразователей напряжения, процессоров и пр. на качество радиоприёма.

При установке РР внутри металлического шкафа (например, ШМ1) необходимо использовать выносные антенны.

### **А.4 Контроль канала**

Состояние связи между каждой парой радиоканальных устройств контролируется. Период контроля выбирается при программировании из значений 5 мин, 10 мин. При отсутствии связи по истечении периода контроля вырабатывается сигнал неисправности связи. Дочерние устройства передают контрольные сигналы с периодом 2 минуты.