**РАЗДЕЛ IV. Техническое задание**

* 1. **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (ТЗ)**
  2. *на выполнение подрядных работ по*

*радиопланированию, проектированию, строительству инфраструктурных объектов связи для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи на территории РБ*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Наименование объекта | Радиопланирование, проектирование, строительство инфраструктурных объектов связи для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи на территории РБ |
| 1. Описание инфраструктурного объекта (ИО) | Опора мобильной связи - антенная опора, обладающая определённой нагрузочной способностью и ветровой устойчивостью, предназначенная для размещения на ней антенно-фидерных устройств сотовой/радиорелейной связи и непосредственно телекоммуникационного оборудования. Материал исполнения опоры - железобетон, металл, углепластик и др.  Сценарии объектов:   1. Существующая опора 11 м УЦН (достройка NaaS); 2. Существующая инфраструктура УЦН с заменой опоры на антенные опоры длиной 26/30/40; 3. Установка новой опоры (без привязки к инфраструктуре УЦН/ЛПУ); 4. Строительство новой опоры с одновременным строительством УЦН; 5. Перенос существующей опоры УЦН в рамках одного населённого пункта с учётом реализации NaaS.   В общем случае реализованный проект ИО должен представлять собой установленную (со всеми согласованиями и разрешениями) антенную опору (ОДН) с оснасткой в виде инфраструктуры, готовой к прокладке АФТ и кабелей эл. питания для планируемого оборудования подведённое и подключенное эл. питание с установленным шкафом энергетиков или полностью оснащенную опору с установленным оборудованием Заказчика. |
| 1. Цель строительства | Реализация проекта «Инфраструктурный оператор» |
| 1. Функции генерального подрядчика | 1. Подготовка рабочей документации на основании данных по радиодизайну объекта; 2. Проектирование инфраструктуры для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; 3. Изготовление и поставка Объекта инфраструктуры под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи по результатам выполнения ПИР; 4. Строительство инфраструктуры для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; 5. Строительство и подготовка аппаратных для размещения оборудования БС (необходимость определяется по результатам обследования); 6. Проектирование и строительство систем охлаждения и пожаротушения (необходимость определяется по результатам обследования); 7. Поставка оборудования систем охлаждения и пожаротушения (необходимость определяется по результатам обследования); 8. Настройка вспомогательного оборудования (СКВ, ЭПУ и т.д.), оптимизация параметров вспомогательного оборудования; 9. Проведение контрольно-измерительных тестов, подготовка отчёта по результатам тестов. 10. Сдача в эксплуатацию |
| 1. Очерёдность строительства | В соответствии с условиями подписанного Заказа |
| 1. Сроки реализации строительства | Сроки строительства объектов определяются и передаются подрядчику после заключения Договора в составе Заказов (Приложение № 2 к Договору).  Окончательный срок строительства по Договору – 30 июня 2021 года или до полного выполнения сторонами Договора своих обязательств. |
| 1. Стадийность работ | 1. Предпроектное изыскания с подготовкой спецификации вспомогательного оборудования и с учётом представленного дизайна проекта радиопокрытия; 2. Рабочий проект (утверждаемая часть и рабочая документация) объекта инфраструктуры для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи. 3. Согласование рабочей документации с Заказчиком; 4. Изготовление и поставка Объекта инфраструктуры под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи по результатам выполнения ПИР; 5. Монтажные и пусконаладочные работы; 6. Приёмка результатов Работ; подписание промежуточных актов приёмки (КС-2, КС-3). 7. Подписание Акта приёма-передачи Объекта инфраструктуры под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи. |
| 1. Основной перечень работ | 1. Проведение предпроектных изысканий; 2. Расчёт и определение совместно с Заказчиком на основании адресной базы места установки ИО под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; 3. Разработка обозначений и нумерации элементов ИО под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; Маркировка всех элементов, включая блоки основного и вспомогательного технологического оборудования- при необходимости; 4. Расчёт потребляемой и установленной мощности объекта для оборудования базовых станций каждого оператора в отдельности и оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи – при необходимости; 5. Подготовка и согласование Акта обследования с Заказчиком. 6. Согласование Акта обследования площадки с Заказчиком; 7. Подготовка спецификации вспомогательного оборудования (СКВ, ЭПУ и т.д.), согласование спецификации с Заказчиком; 8. Разработка эскизного проекта на строительство ИО под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; 9. Разработка сметы на проведение СМР, ПНР ВТО; 10. Оценка общей стоимости проекта без НДС. 11. Разработка рабочей и проектной документации на строительство ИО под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; 12. Заказ, Приобретение и Поставка ИО под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; 13. Строительно-монтажные работы ИО под размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи; 14. Разработка приложений к СЭЗ для всего радиопокрытия системы (при необходимости и по согласованию с Заказчиком); 15. Получение Санитарно-эпидемиологического и экспертного заключения территориального управления Роспотребнадзора по материалам проектной документации с разрешением проводить ПНР для Outdoor БС- при необходимости; 16. Получение Санитарно-эпидемиологического и экспертного заключения Роспотребнадзора с разрешением эксплуатировать Outdoor БС (при необходимости и по согласованию с Заказчиком) |
| 1. Заказчик | ПАО «Башинформсвязь» |
| 1. Расчётная стоимость строительства | 1. Определяется величиной удельной стоимости строительства за соответствующие виды работ часть 1 и часть 2 (см. Приложение № 3 к Договору). 2. Применение конкретных расценок согласовать с Заказчиком до составления сметного расчёта. 3. Удельные расценки из части 2 Приложение № 3 к Договору применяются в случае отсутствия соответствующих расценок/видов работ в части 1 Приложение № 3 к Договору. Применяются по предварительному согласованию с Заказчиком. 4. Указанный в настоящих расценках параметр "до" включает в себя этот размер / количество. 5. В удельных расценках на прокладку ВОК в грунте, строительство ЛКСС, связанных с земляными работами (строительство кабельных вводов, установка опор и пр.) заложена, в том числе, стоимость оплаты потрав посевов сельхозугодий, рекультивации земель, убытков землепользователям. |
| 1. Особые условия | 1. При эскизном проектировании необходимо учитывать физическую реализуемость проекта, в том числе существующие ограничения по типу и месту установки оборудования БС, типу и месту размещения Outdoor антенн и т.п. 2. Согласовать с Заказчиком места установки, тип, весогабаритные характеристики, конструкцию креплений всего оборудования, включая оборудование ретрансляторов сигнала сотовой связи; 3. Согласовать с Заказчиком/Арендодателем трассы прокладки радио, оптических и питающих кабелей. |
| 1. Поддержка и гарантийный ремонт | Эксплуатационный период ИО должен составлять не менее 7 лет с даты подписания Акта приёмки законченного строительством Объекта (КС-14) |
| 1. Перспективы расширения | Определяется по результатам эксплуатации ИО и оформляется отдельным проектом при необходимости и по согласованию с Заказчиком |
| 1. Требования к технологии, режиму работы оборудования | Проектируемое оборудование и ИО относится к объектам связи без постоянного присутствия обслуживающего персонала, т.е. являются необслуживаемыми в процессе их функционирования.  Режим работы – круглосуточный. |
| 1. Электропитание | 1. Электропитание выносных блоков осуществить из главной или вспомогательных аппаратных операторов. 2. Предусмотреть отдельный узел учёта электроэнергии оборудования BS для каждого оператора. 3. Выносные модули должны работать от 220В или -48В по результатам предпроектного обследования в зависимости от реализуемого сценария. |
| 1. Массогабаритные требования | Зависит от объекта. |
| 1. Кондиционирование | В случае необходимости рассчитать, спроектировать и установить систему отвода тепла от оборудования с горячим резервированием N+1 |
| 1. Требования к режиму безопасности и гигиене труда | В соответствии с ПОТ РО-45-008-97 «Правила по охране труда на центральных и базовых станциях радиотелефонной связи».  Выполнить расчёт санитарно-защитных зон (СЗЗ) для передающего радиотехнического объекта в целом (с учётом существующих на ПРТО излучающих радиоэлектронных средств).  При дизайне проекта учесть, что в соответствии с нормами СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 суммарный предельно допустимый уровень плотности потока энергии в помещениях зданий не должен превышать 10 мкВт/см² на высоте 2 м от уровня земли или пола помещения. |
| 1. Оформление проектной и исполнительной документации | **Проектная и рабочая документация**  Требования к проектной и рабочей документации см. Приложение № 2 к настоящему ТЗ  В общем случае необходимо провести двухэтапное проектирование:  - 1 этап- первичная (предварительная) рабочая документация (схемы и сметы) для начала СМР. Согласовывается с кураторами Заказчика на местах и в отделе строительства технической инфраструктуры. При необходимости согласовывается со сторонними организациями.  - 2 этап- формирование полного комплекта проектно-сметной документации на основе предварительной рабочей документации, оформление, согласование со сторонними организациями, получение разрешительной документации, сдача Заказчику по Акту.  Проектная документация, разработанная в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» утверждённым постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 в составе:   1. ПЗ - Пояснительная записка; 2. Таблица данных параметров системы установленных после финального тюнинга (включая входные и выходные мощности); 3. Рабочая документация, разработанная в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 в составе:   РС – Радиосвязь. Технологическая часть БС;  АС - Архитектурно-строительные решения;  ЭМ – Система электроснабжения  КМ – конструкции металлические  ОВ – кондиционирование и вентиляция.   1. Санитарный паспорт проекта. (Р1) 2. Санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора (Р2) (Оригинал документа предоставляется владельцу здания. Заверенная копия предоставляется каждому оператору).   Кроме того, включить в состав рабочей документации технологические решения по сетям связи, автоматизации и мониторингу инженерных систем, решения по присоединению к наружным сетям электроснабжения и связи; схемы организации связей и управления, схемы распайки кабелей, узлов линейных сооружений, ситуационные планы; спецификации оборудования, материалов - в разрезе видов работ. Согласовать полный перечень состава разделов с Заказчиком проекта.  Состав сметной документации - Сводный сметный расчёт стоимости, сводка затрат, объектные и локальные сметы - в разрезе видов работ. Состав видов работ определяется проектом и согласуется с Заказчиком проекта. Сводный сметный расчёт должен быть выполнен с выделением пусковых комплексов сети. Текстовая и графическая информация по проекту должна быть представлена в стандартных форматах MS Office, а сметная документация в формате MS Excel. Стоимость строительства определить по удельным расценкам за единицу (вид) работ.  После завершения Проектных работ Подрядчик передаёт Заказчику Акт сдачи-приёмки работ в 2 экземплярах с приложением 2 (двух) комплектов разработанной Проектной документации на бумажном носителе и в электронном виде на флеш-носителе (все документы в его составе в формате pdf + документы в «родных» форматах ПО).  Электронная версия Рабочего проекта и санитарного паспорта на флеш-носителе в количестве по 2 шт. для каждого оператора + собственник здания. Помимо формата PDF файлы из электронной версии предоставляются в «родных» форматах используемого ПО, например:   * графический материал – AutoCAD (. dwg) или др. формат ПО; * текстовый материал – WORD (.doc); * табличный материал– EXCEL (.xls). * проект iBwave. (. ibw) * и т.д.   **Исполнительная документация**  Оформление и определение состава комплекта исполнительной документации, передаваемой Подрядчиком Заказчику при сдаче выполненных работ, осуществляется в строгом соответствии с «Методическими рекомендациями для подрядных организаций по оформлению и сдаче исполнительной документации на работы, выполненные по строительству, развитию и реконструкции сетей связи ПАО «Башинформсвязь» (МР-3п) -Приложение № 6 к Договору и РД 45.156-2000.  После завершения строительно-монтажных работ, перед началом приёмо-сдаточных мероприятий, Подрядчик предоставляет Заказчику протоколы измерения сопротивления изоляции питающего кабеля, оформленные в установленном порядке специалистами электролаборатории, имеющей регистрацию в Ростехнадзоре.  После завершения строительно-монтажных работ, перед началом приёмо-сдаточных мероприятий, Подрядчик предоставляет Заказчику комплект исполнительной документации (КИД) в электронном виде (в формате pdf) в порядке, определённом положениями МР-3п, для проверки и осуществления дальнейших мероприятий по приёмо-сдаточным работам. После успешного завершения приёмо-сдаточных работ Подрядчик предоставляет КИД на бумажном носителе в количестве 1 экз. и в электронном виде на флэш-носителе в формате pdf. |

Приложения:

Приложение № 1. Список терминов, определений и сокращений.

Приложение № 2 Требования к проектной и рабочей документации.

Приложение № 3 Требования к элементам инфраструктуры Объектов.

Приложение № 4 Расчёт конструкции антенных опор (ОДН)- пример.

Приложение № 5 Макеты идентификационных бирок и наклеек.

Приложение № 6 Матрица ответственности сторон.

Приложение № 1 к Техническому заданию

**Список терминов, определений и сокращений**

Определения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заказчик | - | ПАО «Башинформсвязь» |

Сокращения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NaaS  Outdoor БС  PDF  VAS-платформа  АОП  АФТ  БС | -  --  -  -  -  - | категория облачных сервисов, принцип работы которых основан на эксплуатации сервисов транспортных соединений и/или так называемых межоблачных сетевых сервисов  базовая станция для наружного размещения  межплатформенный открытый формат электронных документов  дополнительные услуги мобильной связи  Акт обследования Площадки  Антенно-фидерный тракт  Базовая станция (для размещения на антенной опоре) |
| ГРЩ  ЗОМ | -  -  - | Главный распределительный щит  Светильники заградительного огня для систем светового ограждения высотных и протяжённых объектов |
| ИБП  ИО  КИД  КС-2  КС-3  КС-14 | -  -  - --  - | Источник бесперебойного питания  Инфраструктурный Объект, здесь антенная опора (в общем)  Комплект исполнительной документации по объекту  Акт о приёмке выполненных работ  Справка о стоимости выполненных работ и затрат  Акт приёмки законченного капитальным строительством Объекта (Этапа строительства) приёмочной комиссией |
| ЛПУ  ЛЭП  МАО  МК | -  -  - | Лечебно‑профилактические учреждения  Линия электропередачи  Мобильная антенная опора  Металлоконструкции (здесь) |
| МР-3п  НДС  ОДН  ОТР  ПИР  ПНР  ПРТО  ПСЭЗ | -  -  -  -  -  -  -  - | «Методические рекомендации для подрядных организаций по оформлению исполнительной документации на работы, выполненные по строительству, развитию и реконструкции сетей связи ПАО «Башинформсвязь» 3-й редакции  Налог на добавленную стоимость  Опора двойного назначения  Основные технические решения  Проектно-изыскательские работы  Пуско-наладочные работы  Передающие радиотехнические объекты  Положительное санитарно-эпидемиологическое заключение |
| РЩ  СЗЗ  СМР | -  -  - | Распределительный щит  Санитарно-защитная зона  Строительно-монтажные работы |
| СРО  СЭЗ  ТЗ  ТХ  УКСОМ | -  -  -  -  - | Саморегулируемая организация  Санитарно-эпидемиологическое заключение  Техническое задание  Технология -производства (марка чертежей)  Устройство контроля светоограждения |
| УЦН | - | «устранение цифрового неравенства» - проект |
| ЭПУ | - | Электропитающая установка |

Приложение 2 к Техническому заданию

**Требования к проектной и рабочей документации**

1. **Требования к проектной и рабочей документации**
2. Общие требования
3. Проектная и рабочая документация (далее Документация) строительства инфраструктурных объектов сети радиодоступа разрабатывается на основании:

* задания на проектирование;
* акта обследования площадки;
* результатов инженерных изысканий (для объектов капитального строительства);
* градостроительного плана земельного участка (для объектов капитального строительства);
* требований технических регламентов;
* действующего законодательства РФ в области строительства;
* технических условий.

1. Состав и содержание разделов проектной документации определены «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» утверждённым постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87, и Техническим заданием на проектирование Заказчика.
2. Основные требования ПАО «Башинформсвязь» в части содержания Документации строительства инфраструктурных объектов представлена в разделах 3, 4 настоящего документа.
3. Требования к оформлению Документации определены ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации» и обязательны для выполнения подрядной организацией, выполняющей работы по проектированию инфраструктурных объектов.
4. Документация должна быть передана Заказчику в количестве:

* бумажная версия не менее 3 экземпляров;
* электронная версия, в т.ч. документы для СЭЗ на флэш-носителе в количестве 2 экз. в формате PDF + все документы в «родных» форматах ПО, на котором выполнялось оформление документов (графическая часть – AutoCAD, Visio и др.; текстовые документы- Word, сметы/табличные расчёты- Excel)

1. Требования к проектной и рабочей документации строительства и модернизации инфраструктурных объектов сети радиодоступа:
2. Для разделов проектной документации, с учётом требований ГОСТ Р 21.1101-2013 использовать следующие шифры:

* раздел 1. Пояснительная записка – ПЗ;
* раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка – ПЗУ;
* раздел 3. Архитектурные решения – АР;
* раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения – КР;
* раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений – ИОС;
* раздел 6. Проект организации строительства – ПОС;
* раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды – ООС;
* раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности – ПБ.

1. Для альбомов рабочей документации, с учётом требований ГОСТ Р 21.1101-2013 использовать следующие шифры:

* альбом Радиосвязь. Технологическая часть БС – РС;
* альбом Радиорелейная связь – РРС;
* альбом Радиорелейная связь. Дооборудование – РРС1;
* альбом Силовое электрооборудование – ЭМ;
* альбом Светоограждение и молниезащита – ЭМ1;
* альбом Архитектурно-строительные решения – АС;
* альбом Вентиляция и кондиционирование – ОВ;
* альбом Охранная и охранно-пожарная сигнализация – ОС;
* альбом Конструкции железобетонные – КЖ;
* альбом Конструкции металлические – КМ;
* альбом Пожаротушение – ПТ;
* альбом Комплектная трансформаторная подстанция – КТП.

1. Результаты инженерных изысканий должны быть оформлены в виде технического отчёта марки ИИ, соответствующего требованиям ГОСТ Р 21.1101-2013.
2. Заключение о несущей способности и возможности размещения инфраструктурных объектов, выполненное на основании результатов обследования проведённого на площадке размещения или поверочного расчёта, выполненного по существующей проектной документации, должно быть включено в утверждаемую часть проектной документации (раздел ПЗ).
3. В случае отсутствия в договоре подряда требования о включении в состав передаваемой Заказчику Документации расчётов строительных конструкций они хранятся у разработчика и предоставляются Заказчику или организациям экспертизы по требованию.
4. Содержание проектной документации (справочно)

Проектная документация должна быть разработана согласно «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» утверждённого постановлением правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87, ГОСТ Р 21.1101-2013, с учётом требований настоящего документа.

Содержание проектной документации может быть изменено, в рамках действующего законодательства РФ, для выполнения документально оформленных требований уполномоченных органов субъектов РФ. Согласно ГОСТ Р 21.1101-2013 проектную документацию комплектуют в тома, как правило, по отдельным разделам.

1. Том 1 «Пояснительная записка» (ПЗ) должен содержать:
   * + 1. Текстовые документы:
2. данные в соответствии с п. 10 «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» утверждённого постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 применительно к конкретному инфраструктурному объекту (далее ИО);
3. При необходимости общую характеристику сети сотовой подвижной связи стандарта/стандартов, поддерживаемых ИО:

* данные о составе оборудования;
* данные о проектной мощности.

1. сведения о районе размещения, адрес размещения ИО;
2. сведения по организации связи:

* организация связи проектируемого ИО с центром коммутации.

1. архитектурно-строительные решения:

* характеристика района размещения;
* строительная часть или строительные решения;
* описание металлоконструкции антенной опоры и данные по их изготовлению, защите от коррозии, приёмке;
* решение по дневной маркировке антенной опоры;
* данные о несущей способности антенной опоры;
* описание металлоконструкций для размещения антенно-фидерного тракта;
* конструктивные и объёмно-планировочные решения.

1. решения и данные по инженерному оборудованию:

* внешнее электроснабжение и внутреннее электропитание;
* характеристики потребителей и источников электроэнергии;
* электроосвещение;
* заземление и молниезащита;
* вентиляция и кондиционирование воздуха;
* охранная и пожарная сигнализация;
* проектная электрическая мощность потребления ИО.

1. технологические решения (при необходимости):

* состав и массогабаритные характеристики технологического оборудования ИО;
* размещение и монтаж технологического оборудования ИО;
* размещение и монтаж оборудования радиорелейной станции на Объекте привязки.

1. решения по обеспечению техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
2. решения по планировке территории площадки;
3. мероприятия по эксплуатационному обслуживанию антенной опоры;
4. метрологическое обеспечение эксплуатации ИО;
5. перечень нормативных документов, применённых для проектирования и подлежащих применению при строительстве ИО;
6. сведения о проведённых согласованиях проектных решений;
7. расчёт качественных показателей радиорелейного интервала (при необходимости);
8. расчёт зоны радиопокрытия и фрагмент карты местности с указанием расчётной зоны радиопокрытия для каждого стандарта связи, поддерживаемого ИО (при необходимости).
   * + 1. Графические документы:
9. документы, указанные в п.11 «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» утверждённого постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 применительно к конкретному ИО;
10. копию действующего свидетельства СРО, о допуске к работам, связанным с подготовкой проектной документации для строительства, выданного подрядной организации, разработавшей проектную и рабочую документацию;
11. акт обследования площадки размещения ИО;
12. технические условия для электроснабжения;
13. технические условия присоединяющего оператора связи (при необходимости);
14. заключение/заключения специализированных организаций о возможности размещения ИО;
15. ситуационный план расположения ИО;
16. план расположения антенно-фидерного тракта и трасс прокладки кабелей (М 1:50);
17. план инфраструктуры объекта типа ПЗ, включая:

* общий вид антенной опоры с указанием размещения вспомогательного оборудования (при его наличии) в М 1:400;
* вид с указанием размещения ограждения площадки (при его наличии), антенной опоры, контейнера /климатического шкафа (при его наличии) в М 1:100;
* виды площадок антенной опоры с указанием расположения технологического оборудования в М 1:50.

1. функциональная схема соединения технологического оборудования;
2. принципиальная схема электроснабжения ИО;
3. принципиальная схема распределительной сети ИО;
4. план трассы линии электроснабжения ИО;
5. копии сертификатов, деклараций соответствия, паспортов на основное и вспомогательное оборудование ИО (при его наличии).
6. Том 2 «Схема планировочной организации земельного участка» (ПЗУ) должен содержать:

3.3.2.1.Текстовые документы:

1. характеристику земельного участка, предоставленного для размещения ИО;
2. обоснование границ санитарно-защитных зон ИО в пределах границ земельного участка – в случае необходимости определения указанных зон в соответствии с законодательством РФ;
3. обоснование решений по инженерной подготовке территории, в том числе решений по инженерной защите ИО от последствий опасных геологических процессов, паводковых, поверхностных и грунтовых вод;
4. описание организации рельефа вертикальной планировкой.

3.3.2.2. Графические документы:

1. ситуационный план с указанием на нём существующих и проектируемых, инженерных коммуникаций (чертёж в М 1:5000);
2. схема планировочной организации земельного участка, с указанием существующего здания или сооружения (чертёж на топоснове в М 1:500);
3. план организации рельефа (чертёж на топоснове в М 1:500);
4. схема разбивки ограждения (чертёж на топоснове в М 1:500);
5. схема разбивки площадки под контейнер (чертёж в М 1:500);
6. план фундамента под контейнер/шкаф (Outdoor, климатический шкаф) БС при

необходимости;

1. план прокладки силового кабеля и способы защиты его при пересечении с коммуникациями;
2. план установки ж/б опор для ЛЭП.
3. Том 3 «Архитектурные решения» (АР) должен содержать:

3.3.3.1. Текстовые документы:

1. указание назначения антенной опоры, состава и размещения АФТ, описание основных решений по фундаментам и металлоконструкциям, описание расположения и крепления антенн, кабельных трактов, оборудования светоограждения, лестниц, технологических площадок (площадки для отдыха и доступа к оборудованию);
2. расчёт и данные по нагрузке (несущей способности) антенной опоры, сведения по изготовлению и приёмке конструкций антенной опоры;
3. решения по антикоррозионной защите и дневной маркировке антенной опоры, указание способа выполнения лакокрасочного покрытия, решения по благоустройству и планировке территории площадки, указание мероприятий по обслуживанию антенной опоры в процессе эксплуатации;
4. решение по размещению металлоконструкций для монтажа АФТ;
5. перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию.

3.3.3.2. Графические документы:

1. общий вид антенной опоры;
2. план площадки (чертёж в М 1:100);
3. план расположения технологического оборудования.
4. Том 4 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения» (КР) должен содержать:

3.3.4.1. Текстовые документы:

1. сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях месторасположения земельного участка, предоставленного для размещения ИО;
2. сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой расположен земельный участок, предоставленный для размещения ИО;
3. сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании ИО;
4. уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части ИО;
5. описание и обоснование конструктивных решений сооружения, включая пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций;
6. описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменность сооружения ИО в целом, а также его отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей, в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации;
7. описание конструктивных и технических решений подземной части ИО;
8. обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность;
9. характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок, а также отделки помещений;
10. перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения;
11. описание инженерных решений, обеспечивающих защиту территории ИО от опасных природных процессов;
12. перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию.

3.3.4.2. Графические документы

1. план и сечения фундаментов антенных опор и др. сооружений (при необходимости).
2. Том 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» (ИОС) должен содержать:

3.3.5.1. Подраздел «Система электроснабжения» (ЭС)

3.3.5.1.1.Текстовые документы:

1. характеристику источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение ИО к сетям общего пользования;
2. обоснование принятой схемы электроснабжения;
3. сведения о количестве электроприёмников, их установленной и расчётной мощности

(при необходимости);

1. требования к надёжности электроснабжения и качеству электроэнергии;
2. описание решений по обеспечению электроэнергией электроприёмников (при необходимости) в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;
3. сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов (при необходимости);
4. перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите;
5. сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве ИО;
6. описание дополнительных и резервных источников электроэнергии.

1.3.5.1.2. Графические документы:

1. принципиальные схемы электроснабжения электроприёмников от основного, дополнительного и резервного источников электроснабжения (при необходимости);
2. принципиальную схему сети освещения.

1.3.5.2. Подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети» (ОВ)

3.3.5.2.1. Текстовые документы:

1. сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчётных параметрах наружного воздуха;
2. обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха контейнера/шкафа (при необходимости).

3.3.5.2.2. Графические документы

1. принципиальные схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

(при необходимости).

3.3.5.3.Подраздел «Технологические решения» (ТР)

3.3.5.3.1. Текстовые документы:

1. описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц (при необходимости).

3.3.5.3.2. Графические документы:

1. схему расположения технических средств и устройств, предусмотренных проектными решениями для предотвращения несанкционированного доступа на ИО физических лиц.
2. Том 6 «Проект организации строительства» (ПОС) должен содержать:

3.3.6.1. Текстовые документы:

1. характеристику района по месту расположения ИО и условий строительства;
2. характеристику земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства ИО;
3. перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, подлежащих освидетельствованию, с составлением соответствующих актов приёмки, перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;
4. технологическую последовательность работ при возведении ИО и их отдельных элементов;
5. перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования;
6. перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда;
7. описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства;
8. описание проектных решений и мероприятий по охране ИО в период строительства;
9. решение по устройству временной подъездной дороги (при необходимости).

3.3.6.2. Графические документы:

1. календарный план строительства;
2. строительный генеральный план с определением мест постоянных и временных сооружений, мест временного размещения площадок временного складирования конструкций, путей перемещения кранов большой грузоподъёмности- при необходимости.
3. Том 7 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (ООС) должен содержать:

3.3.7.1. Текстовые документы:

1. краткие сведения о проектируемом ИО;
2. исходные данные для расчёта СЗЗ и ЗОЗ;
3. расчёт СЗЗ и ЗОЗ;
4. организацию и условия работы персонала, находящегося на ИО;
5. выводы о выполнении требований санитарно-эпидемиологических правил и нормативов;
6. дополнительные мероприятия по защите обслуживающего персонала и населения от электромагнитных излучений- при необходимости.

3.3.7.2. Графические документы:

1. ситуационный план застройки, с указанием ЗОЗ и СЗЗ в горизонтальной и вертикальной плоскости, в масштабе, обеспечивающем предоставление информации о ЗОЗ и СЗЗ в радиусе 200 м от мест установки передающих антенн.
2. Том 8 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (ПБ) должен содержать (справочно, используется при необходимости):

3.3.8.1. Текстовые документы:

1. описание системы обеспечения пожарной безопасности ИО- при необходимости;
2. обоснование противопожарных расстояний между сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность ИО- при необходимости;
3. описание и обоснование степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций- при необходимости;
4. сведения о категории сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности - при необходимости;
5. перечень помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией - при необходимости;
6. описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на тушение пожара и ограничение его развития, а также алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты (при наличии) - при необходимости.

3.3.8.2. Графические документы:

1. ситуационный план организации земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, с указанием путей подъезда к объекту пожарной техники- при необходимости;
2. структурные схемы технических систем (средств) противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации) - при необходимости.
3. Содержание рабочей документации

Рабочая документация должна быть разработана в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013, с учётом требований настоящего документа.

В разделе представлено содержание альбомов рабочей документации разрабатываемой в целях реализации технических и технологических решений, предусмотренных проектной документацией строительства ИО.

Согласно ГОСТ Р 21.1101-2013 в состав рабочей документации, передаваемой заказчику должны быть включены:

* рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, объединённые в комплекты (основные комплекты рабочих чертежей) по маркам;
* прилагаемые документы, разработанные в дополнение к рабочим чертежам основного комплекта.

1. Альбом марки «Конструкции железобетонные» (КЖ) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
2. результаты инженерных изысканий в объёме достаточном для обоснования решения по выбору фундамента;
3. решение по выбору и устройству фундамента;
4. указания по производству работ для устройства фундамента;
5. решение по устройству молниезащиты;
6. указание нормативных документов обязательных для применения при производстве работ (рекомендуется указать СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СHиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений» /СП 22.13330.2011. «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*», СП 45.13330.2012. «Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87», СП 28.13330.2012. «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»);
7. схему расположения фундаментов (для свайного фундамента – свай);
8. разрезы;
9. планы котлованов и обратной засыпки;
10. чертежи фундаментов с указанием раскладки арматуры;
11. чертежи закладных деталей;
12. опалубочные чертежи;
13. монтажные чертежи;
14. спецификацию оборудования, изделий, материалов.
15. Альбом марки «Конструкции металлические» (КМ) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:

4.4.2.1 Для антенных опор с наземным размещением:

1. данные по несущей способности антенной опоры;
2. решение по металлоконструкциям и оснащению антенной опоры;
3. решение по изготовлению и указания по монтажу металлоконструкций и оснащения антенной опоры;
4. решение и указания по выполнению защиты металлоконструкций и оснащения антенной опоры от коррозии;
5. решение по конструкции оттяжек, их монтажным и рабочим тяжениям (для мачты) - при необходимости;
6. монтажные схемы;
7. монтажные чертежи;
8. спецификацию оборудования, изделий, материалов.

4.4.2.2. Для размещения металлоконструкций на существующей антенной опоре или усиления металлоконструкций существующей антенной опоры:

1. решение по металлоконструкциям для размещения и обслуживания технологического оборудования ИО на существующей антенной опоре или усиления металлоконструкций существующей антенной опоры (далее для данного раздела- МК);
2. решение по изготовлению и указания по монтажу МК;
3. решение и указания по выполнению защиты МК от коррозии;
4. монтажные схемы;
5. монтажные чертежи;
6. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
7. Альбом марки «Светоограждение и молниезащита» (ЭМ1) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
8. решение по светоограждению;
9. решение по размещению, соединению и указания по монтажу светоограждения;
10. монтажные схемы светоограждения;
11. решение по молниезащите;
12. решение по размещению, соединению и указания по монтажу молниезащиты;
13. монтажные чертежи и схемы молниезащиты;
14. таблицу соединений;
15. сводную таблицу кабелей;
16. спецификацию оборудования, изделий, материалов.
17. Альбом марки «Архитектурно-строительные решения» (АС) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
18. решение по размещению контейнера/климатического шкафа/оборудования в outdoor исполнении- при необходимости;
19. решение по антивандальным конструкциям (если проектной документацией предусмотрены отдельные антивандальные конструкции, не входящие в конструкцию контейнера/климатического шкафа) - при необходимости;
20. решение по металлоконструкциям для монтажа технологического оборудования ИО (в части металлоконструкций для монтажа АФТ – трубостойки, кабель- рост);
21. решение по фундаментам/опорным элементам для размещения климатического шкафа/оборудования в outdoor исполнении/МК- при необходимости;
22. решение по изготовлению и указания по монтажу антивандальных конструкций – при необходимости;
23. решение по изготовлению и указания по монтажу МК для монтажа технологического оборудования ИО (в части МК для монтажа АФТ – трубостойки, кабель-рост) - при необходимости;
24. решения по изготовлению и указания по монтажу фундаментов/опорных элементов для размещения климатического шкафа/оборудования в outdoor исполнении/МК- при необходимости;
25. решение и указания по выполнению защиты МК от коррозии;
26. монтажные схемы;
27. монтажные чертежи;
28. спецификацию оборудования, изделий, материалов.
29. **Справочно** -Альбом марки «Радиосвязь. Технологическая часть» (РС) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
30. решение по составу технологического оборудования ИО;
31. решение по размещению, соединению и указания по монтажу технологического оборудования ИО;
32. решение по организации электропитания, заземления, молниезащите технологического оборудования ИО;
33. решения по охране труда и технике безопасности при производстве работ на ИО;
34. монтажные схемы;
35. монтажные чертежи;
36. таблицу соединений;
37. сводную таблицу кабелей;
38. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
39. **Справочно-** Альбом марки «Радиорелейная связь. Технологическая часть РРС» (РРС) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
40. решение по составу оборудования радиорелейной станции;
41. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования радиорелейной станции;
42. решение по организации электропитания, заземления, молниезащите оборудования радиорелейной станции;
43. решения по охране труда и технике безопасности при производстве работ на ИО;
44. монтажные схемы;
45. монтажные чертежи;
46. таблицу соединений;
47. сводную таблицу кабелей;
48. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
49. **Справочно-** Альбом марки «Радиорелейная связь. Технологическая часть РРС привязки» (РРС1) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
50. решение по составу оборудования радиорелейной станции на Объекте привязки к действующей сети;
51. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования радиорелейной станции на Объекте привязки к действующей сети;
52. решение по организации электропитания, заземления, молниезащите оборудования радиорелейной станции на Объекте привязки к действующей сети;
53. решения по охране труда и технике безопасности при производстве работ на Объекте привязки к действующей сети;
54. монтажные схемы;
55. монтажные чертежи;
56. таблицу соединений;
57. сводную таблицу кабелей;
58. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
59. Альбом марки «Силовое электрооборудование. Внешнее электроснабжение и внутреннее электропитание» (ЭМ), оформляется для отображения решения по организации внешнего электроснабжения и внутреннего электропитания ИО от сети переменного тока, решения по прокладке кабельной линии 0.4 кВ по существующим конструкциям.

Альбом должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:

1. решение по составу оборудования линии 0.4 кВ;
2. решение по молниезащите линии 0.4 кВ;
3. решение по составу оборудования электроснабжения и электропитания потребителей ИО – при необходимости;
4. решение по составу оборудования потребителей ИО –при необходимости;
5. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования линии 0.4 кВ;
6. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования электроснабжения и электропитания потребителей ИО- при необходимости;
7. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования потребителей ИО- при необходимости;
8. монтажные схемы;
9. монтажные чертежи;
10. таблицу соединений;
11. сводную таблицу кабелей;
12. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
13. **Справочно-** Альбом марки «Охранная и охранно-пожарная сигнализация» (ОС) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
14. решение по составу оборудования охранно-пожарной сигнализации ИО;
15. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования охранно-пожарной сигнализации ИО;
16. решение по организации электропитания оборудования охранно-пожарной сигнализации ИО;
17. решение по организации мониторинга оборудования охранно-пожарной сигнализации ИО;
18. монтажные схемы;
19. монтажные чертежи;
20. таблицу соединений;
21. сводную таблицу кабелей;
22. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
23. Альбом марки «Комплектная трансформаторная подстанция» (КТП) должен быть разработан (при необходимости) и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
24. решение по составу оборудования для организации внешнего электроснабжения ИО;
25. решение по высоковольтной и низковольтной линии электропередачи для организации внешнего электроснабжения ИО;
26. решение по заземлению и молниезащите оборудования для организации внешнего электроснабжения ИО;
27. решение по молниезащите высоковольтной и низковольтной линии электропередачи для организации внешнего электроснабжения ИО;
28. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования внешнего электроснабжения ИО;
29. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования высоковольтной и низковольтной линии электропередачи для организации внешнего электроснабжения ИО;
30. монтажные схемы;
31. монтажные чертежи;
32. таблицу соединений;
33. сводную таблицу кабелей;
34. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
35. Альбом марки «Электроснабжение» (ЭС), оформляется для отображения решения по устройству линии внешнего электроснабжения ИО (как правило 0.4 кВ) от существующего источника переменного тока (прокладка новой воздушной линии с монтажом новых опор, прокладка новой кабельной линии в земле).

Альбом должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:

1. решение по составу оборудования и материалов для организации внешнего электроснабжения ИО;
2. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования внешнего электроснабжения ИО;
3. решение по молниезащите линии электропередачи;
4. монтажные схемы;
5. монтажные чертежи;
6. таблицу соединений;
7. сводную таблицу кабелей;
8. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
9. **Справочно-** Альбом марки «Пожаротушение» (ПТ) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
10. решение по составу оборудования пожаротушения ИО;
11. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования пожаротушения ИО;
12. монтажные схемы;
13. монтажные чертежи;
14. таблицу соединений;
15. сводную таблицу кабелей;
16. спецификацию оборудования, изделий и материалов.
17. Альбом марки «Молниезащита» (МЗ) должен быть разработан и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 и содержать:
18. решение по составу оборудования молниезащиты;
19. решение по размещению, соединению и указания по монтажу оборудования молниезащиты;
20. монтажные схемы;
21. монтажные чертежи;
22. таблицу соединений;
23. спецификацию оборудования, изделий и материалов.

Приложение № 3 к Техническому заданию

Требования к элементам инфраструктуры Объектов.

Настоящий документ содержит информацию о технических требованиях к применяемым опорам: антенным, кабельным и пр. для строительства инфраструктурных объектов связи для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи.

В случае обоснованного отсутствия возможности создания инфраструктурных объектов путём использования стандартных технических решений, представленных в настоящем документе, может быть применено новое техническое решение при условии:

* согласования с Заказчиком
* соответствия требованиям действующих государственных и отраслевых нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП, РД и прочим);
* соответствия составу работ в применяемых удельных расценках из Приложения № 3 к Договору;
* экономической целесообразности
* замена технического решения по данному Объекту по инициативе Заказчика.

1. **Антенные опоры**

Опора мобильной связи - антенная опора, обладающая определённой нагрузочной способностью и ветровой устойчивостью, предназначенная для размещения на ней антенно-фидерных устройств сотовой/радиорелейной связи и непосредственно телекоммуникационного оборудования. Материал исполнения опоры - железобетон, металл, углепластик и др.

**Железобетонные опоры двойного назначения: к**онструкция состоит из монолитной железобетонной сваи различной длины от 11 до 40 м. Устанавливается в скважину фундамента в стальную круглую трубу, заливаемую бетоном класса В20.Материал конструкций- бетон В20.Общий внешний вид конструкции см. рис.1

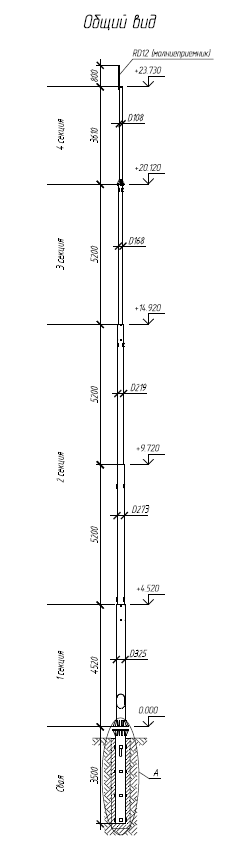
****

Рис. 1 Общий вид железобетонной антенной опоры двойного назначения (ОДН). Размеры конструкций и элементов на рисунке указаны справочно.

1. **Общие требования к антенным опорам металлическим**

Конструкция представляет собой многосекционный металлический столб из круглых электросварных прямошовных труб. Кабели ВЧ прокладываются внутри полости труб. Выравнивание столба производится на стыках секций с помощью регулировочных болтов. Антикоррозийная защита металлоконструкций выполняется согласно СП 20.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозий».

Для проектируемых антенных опор на объекте производится расчёт нагрузок (расчёт конструкции ОДН). Пример расчёта см. Приложение № 4 к ТЗ.

В общем случае реализация ИО планируется на антенных опорах типа ОК с различной высотой. В зависимости от тех. решения на каждом ИО в отдельности могут быть различные варианты исполнения антенных опор, в том числе ОКТ и др.

Тип, высота и комплектация антенной опоры определяется по результатам исходных данных Заказчика, климатических условий местности, предлагаемого тех. решения от Подрядчика и результатов ПИР. Решение по антенной опоре фиксируется согласованием Заказчика в РД и ПСД.

Комплектация и оснастка антенной опоры в составе ИО определяется составом работ в применяемой удельной расценке из Приложения № 3 к Договору, техническим решением Заказчика и отдельными требованиями, предъявляемыми к данному отдельному ИО. Комплектация и оснастка указывается в РД и ПСД с согласованием Заказчика.

Общий внешний вид конструкции см. рис.2

Тех. требования к опорам и оснастке см. далее:

1. В общем случае антенные опоры ПАО «Башинформсвязь» размещаются на Площадках на земле и представлены типами:

* стальная башня (далее башня);
* стальная мачта (далее мачта);
* стальная мобильная антенная опора (далее МАО);
* стальной столб.

1. В стоимость антенных опор для площадок на земле входит цена всех металлоконструкций, конструктивных элементов, включая опорную раму МАО, и оснащения.
2. Металлоконструкции столбов должны быть:

* полыми многогранными или круглыми, конической или цилиндрической формы, сплошными или сборными, выполненными из листового стального проката, стальной трубы.

1. Для металлоконструкций антенных опор должны быть предусмотрены контрольная сборка и маркировка соответствующая индексам и шифрам, указанным в чертежах КМД. Маркировка должна позволять идентификацию элементов металлоконструкций при монтаже и эксплуатации.
2. Согласно п. 4.13.2 ГОСТ 23118 на антенные опоры Заказчику должны быть предоставлены:

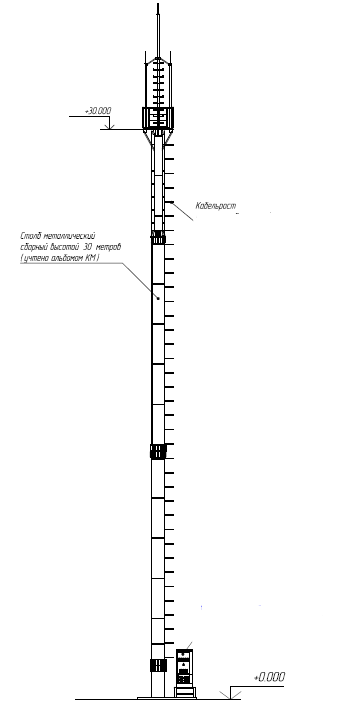
* документ о качестве (паспорт) конструкций;
* чертежи КМ.

Рис. 2 Общий вид металлической антенной опоры двойного назначения (ОДН). Размеры конструкций и элементов на рисунке указаны справочно.

1. Для антенных опор всех типов, проектным решением должен быть предусмотрен 30-ти летний срок безопасной эксплуатации с момента установки, при условии периодического восстановления антикоррозионного покрытия металлоконструкций.
2. С учётом ветрового, гололёдного, снегового, сейсмического районов места размещения по Республике Башкортостан антенные опоры должны обеспечивать заданные:

* деформативность;
* несущую способность, с учётом нагрузки от собственного веса, монтажной нагрузки;
* сейсмическую устойчивость.

1. Угловые перемещения антенных опор в уровне размещения антенн РРС при нормативном ветре не должны превышать расчётного значения и должны составлять не более 0,5˚ по азимуту и углу места в течение 99,9% времени.
2. Отклонение оси ствола антенной опоры от проектного положения не должно превышать:

* для башни, металлического столба, МАО без оттяжек 0,001 высоты выверяемой точки над фундаментом (отношение отклонения верха антенной опоры к её высоте);
* для мачты, МАО с оттяжками 0,0007 высоты выверяемой точки над фундаментом (отношение отклонения верха антенной опоры к её высоте).

1. При проектировании, строительстве и взаиморасчётах с подрядными организациями, высота антенной опоры определяется от принятой по верху фундамента или уровня поверхности земли отметки 0,00 до отметки верха несущей конструкции ("тела опоры"). Трубостойки для размещения оборудования и/или молниеприёмники, выходящие, по высоте, за отметку верха "тела опоры" при определении высоты не учитываются, т.к. согласно пункту 1.3 относятся к оснащению антенной опоры.

1. **Технические требования к металлоконструкциям антенных опор**
2. Проектное решение по металлоконструкциям антенных опор должно быть выполнено с учётом раздела 1.3 настоящего документа и:

* «СП 53-102-2004. Свод правил по проектированию и строительству. Общие правила проектирования стальных конструкций»;
* «СП 53-101-98. Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций»;
* «СП 70.13330.2012. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»;
* «ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»;
* «ГОСТ 1759.0-87. Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия»;
* «ГОСТ Р 52643-2006. Болты и гайки высокопрочные и шайбы для металлических конструкций. Технические условия»;
* «ГОСТ Р 9.316-2006. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля»;
* «ГОСТ 9.303-84. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору»;
* «СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии»;
* «ГОСТ 9.402-2004. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию»;
* «ОСТ 45.091.350-91. Система стандартов безопасности труда. Металлические мачты и башни».

1. Для изготовления металлоконструкций антенных опор проектным решением должны быть предусмотрены стали по ГОСТ 27772-2015 (кроме сталей С390К, С590, С590К), сталь марок 20 и 09Г2С по [ГОСТ 8731](consultantplus://offline/ref=AED9795E3EC7EF6AF14B23ABD10050C8CE367EF56E1A70783F857Fs7KAI).
2. Для монтажа металлоконструкций антенных опор проектным решением должны быть предусмотрены технологии, исключающие стягивание, распор, изгиб, удар, расширение отверстий под болтовые соединения при помощи электросварки и другие силовые операции, вызывающие напряжённо-деформированное состояние металлоконструкций, образование наклёпа, трещин (или предпосылок трещин). Перечисленные действия должны быть исключены при контрольной сборке/разборке конструкций на предприятии-изготовителе и при монтаже на площадке.
3. Для выполнения болтовых соединений металлоконструкций проектным решением должны быть предусмотрены крепёжные изделия, соответствующие ГОСТ 1759.0-87, ГОСТ Р 52643-2006. Применение крепёжных изделий без клейма предприятия-изготовителя и маркировки обозначающей класс прочности запрещается.
4. Проектным решением должна быть предусмотрена защита болтовых крепёжных изделий по ГОСТ Р 51163-98 или по ГОСТ 9.303-84. Толщина нанесённого покрытия (термодиффузионного или гальванического) должна быть выбрана по классу 9 (9 мкм). Проектным решением должна быть предусмотрена окраска метизов после монтажа. Не допускается применение метизов без защитного покрытия.
5. При необходимости применения сварных соединений металлоконструкций антенных опор проектным решением должны быть предусмотрены выполнение соединений согласно п.4.10 ГОСТ 23118-2012, контроль качества согласно разделу 10.4 СП 70.13330.2012.
6. Для проверки герметичности изготовленных полых элементов проектным решением должна быть предусмотрена проверка избыточным давлением воздуха в 0,4-0,5 атм.
7. Для поверхностей металлоконструкций, подлежащих антикоррозийной защите, проектным решением должна быть предусмотрена степень очистки не ниже 2-й по таблице 9 ГОСТ 9.402-2004.
8. Для защиты металлоконструкций антенных опор от коррозии проектным решением по таблице Ц.1 СП 28.13330.2012 должны быть определены группа, тип, число покрывных слоёв и общая толщина лакокрасочного покрытия, позволяющие сохранение адгезии не выше 2-х баллов по ГОСТ 15140-78 и соответствие цвета (3020, 3024-красный, 2004, 2005–оранжевый, 9010, 9016-белый) колеровочной таблице RAL-K7 в течение пятилетнего срока. Минимальная общая толщина лакокрасочного покрытия, включая грунтовку, должна составлять 80 мкм.
9. Проектным решением должны быть предусмотрены обязательное выполнение защиты металлоконструкций от коррозии только в заводских условиях, а также восстановление лакокрасочного покрытия в случае повреждения при доставке или монтаже антенной опоры на Площадке.
10. **Технические требования к оснащению антенных опор**
11. Для размещения оборудования проектным решением должно быть предусмотрено оснащение антенной опоры:

* трубостойками для монтажа оборудования;
* конструкциями для прокладки фидеров и кабелей (как правило, планки из металлической полосы 40х4 мм с шагом 0,6-0,7 м);
* конструкциями для крепления фиксирующих (юстировочных) штанг в местах установки антенн РРС диаметром 1,2 м и более.

1. Для обеспечения безопасного проведения работ на антенной опоре проектным решением должно быть предусмотрено оснащение конструкциями, соответствующими требованиям разделов 1 Общие требования к опорам и 2 Требования к лестницам и площадкам опор ОСТ 45.091.350-91.
2. Антенные опоры должны быть оснащены молниеприёмниками, токоотводами (спусками) и конструкциями для соединения указанных устройств.
3. **Технические требования к молниезащите и заземлению антенных опор**

Проектным решением должны быть предусмотрены молниезащита и заземление антенной опоры, выполненные с учётом следующих документов и требований:

* «СО-153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
* РД 34.21.122-87

1. **Технические требования к дневной (цветовой) маркировке и светоограждению антенных опор**

Необходимость нанесения, вид дневной маркировки и светоограждение антенной опоры определяются уполномоченными органами военной и гражданской авиации на этапе согласования строительства антенной опоры.Проектное решение по дневной маркировке и светоограждению антенной опоры должно быть выполнено в соответствии с требованиями уполномоченных органов военной и гражданской авиации, с учётом требований Федеральных авиационных правил «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полётов воздушных судов», утверждённых Приказом Росаэронавигации от 28.11.07 № 119.

1. Проектное решение по дневной маркировке антенной опоры, как правило, должно быть выполнено с учётом следующих требований:

* тёмные полосы – красный 3020/3024 или оранжевый 2004/2005 по каталогу RAL-К7;
* светлые полосы – белый 9010/9016 по каталогу RAL-К7;
* полосы должны быть равны по ширине, с допуском в + 20%. Число чередующихся полос должно быть не менее трёх;
* крайние полосы (верхняя и нижняя) должны быть темными;
* при изготовлении антенной опоры допускается посекционная маркировка с учётом всех вышеуказанных требований.

1. Проектное решение по светоограждению антенных опор, как правило, должно быть выполнено с учётом следующих комплектов систем светоограждения:

* для антенных опор высотой **до 45 метров включительно** – три типовых фонаря ЗОМ (как правило, по ТУ 3461-001-69016606-2010) не оснащённых подогревом, распределительная коробка типа КЗНС-16;
* для антенных опор высотой от 46 метров – шесть типовых фонарей ЗОМ (как правило, по ТУ 3461-001-69016606-2010) не оснащённых подогревом, две распределительные коробки типа КЗНС-16.

1. Для антенных опор высотой **менее 45 метров**, подлежащих маркировке и светоограждению по заключению уполномоченных органов авиации, проектным решением может быть предусмотрена следующая система светоограждения:

* два огня (основной и резервный) установленные в верхней точке антенной опоры, работающих одновременно или, при наличии устройства для автоматического включения резервного огня в случае выхода из строя основного, по одному. Автомат включения резервного огня должен быть настроен так, чтобы в случае выхода его из строя оба огня остались включёнными.

1. Для монтажа системы светоограждения проектным решением должны быть предусмотрены предназначенные для открытой внешней прокладки, УФ защищённые кабели:

* от аппаратной до распределительной коробки - пятижильный бронированный кабель с разноцветными жилами типа ВБбШв 5х2,5 (ож)-0.66;
* от распределительной коробки до ЗОМ - трёхжильный бронированный кабель типа ВБбШв 3х1,5 (ож)-1.

1. Проектным решением должна быть предусмотрена прокладка кабелей системы светоограждения по отдельным, специально выделенным кронштейнам. В случае отсутствия специально выделенных кронштейнов, по кабель-росту с разносом от фидеров/других кабелей не менее 10 см.
2. Для прокладки кабелей системы светоограждения проектным решением должна быть предусмотрена технология, исключающая скручивания и перегибы, нарушение брони/изоляции. Крепление кабелей системы светоограждения должно быть выполнено по кабель-росту/специально выделенным кронштейнам – металлическими хомутами (скобами) с шагом 0,6-0,7м, на площадках – металлическими монтажной лентой или хомутами с шагом 0,6м.
3. Проектным решением должны быть предусмотрены болтовое соединение брони кабелей системы светоограждения с корпусами всех ЗОМ и РК, с учётом требований ГОСТ 10434-82, герметизация вводов кабелей силиконовым герметиком.
4. Проектным решением должно быть предусмотрено подключение ЗОМ одного яруса на отдельные линии электропитания, для обеспечения наличия на каждом ярусе минимум одного фонаря, подключённого к линии электропитания отличной от линии электропитания других фонарей этого яруса.
5. Проектным решением должно быть предусмотрено подключение ЗОМ через устройство контроля светоограждения (УКСОМ), подключённое к разным автоматам защиты (приоритетной и неприоритетной нагрузки) источника бесперебойного питания (ИБП) базовой станции.
6. Заградительные огни и лампы системы светоограждения должны соответствовать требованиям Федеральных авиационных правил «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полётов воздушных судов», как правило, для заградительных огней низкой интенсивности типа А. Соответствие должно быть подтверждено декларацией соответствия требованиям Таможенного союза и протоколом измерения светораспределения.

Дополнительно, лампы светоограждения должны соответствовать следующим требованиям:

* напряжение питания – 48 В;
* цвет свечения – красный;
* потребляемая мощность не более 6 Вт;
* сила света не менее 15 кд.
  1. **Технические требования к опоре железобетонной СВ 95-3, СВ 75-3, СВ 110-3,5**

ОПОРА (стойка) железобетонная вибрированная предназначена для крепления и подвеску кабеля на определённом уровня. Железобетонные опоры изготавливают из бетона марки В-30 М 400, армированного металлом АТ -V (A800) d-12, и проволокой Вр 1 d-4 по ГОСТу 6727-80, иметь заземляющий контур, 2 монтажные петли размер L-7,5м (L-9,5 м), в-150, t-245, h-175, h1-150, изделия должны соответствовать требованиям, установленным НТД (ГОСТ 13015-2003) железобетонные опоры должны быть стойкими в отношении коррозии и воздействия химических реагентов, находящихся в воздухе. Наличие сертификатов соответствия и качества, протоколов испытаний механических воздействий.

* 1. **Технические требования к приставкам железобетонным**

Железобетонная приставка для воздушных линий электропередачи связи ПТ-28-2. Приставки применяются при строительстве воздушных линий телеграфной и телефонной связи и радиофикации в обычных условиях строительства. Марка приставки: ПТ 28-2, ТУ 5863-001-000113836-98, серия 3.407-57-87

Техническая характеристика:

Размеры длина 2780мм, ширина-180мм, высота-220мм, вес- 0,22тн, морозостойкость –F-15. Водопроницаемость w-4, марка бетона: тяжёлый класса В25. Продольная арматуры – из стали класса А-1У ит-1УС диаметром 10-18 мм и класса А-3 диаметром 10-20 мм. Поперечная – из стали класса Вр-1 и класса А-1. Приставки армированы пространственными арматурными каркасами (сварными или вязаными). Наличие сертификатов качества, паспорт изделия, лабораторные исследования на прочность. Гарантийный срок на изделия не менее 24 месяцев.

1. **Технические требования к фундаментам**
2. **Фундаменты антенных опор**
3. Проектное решение по фундаменту должно быть выполнено с учётом следующих требований применимых к конкретному типу фундамента:

* СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований фундаментов зданий и сооружений»;
* СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
* СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»;
* «СП 70.13330.2012. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»;
* СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
* ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия»;
* ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. Технические условия».

1. В проектном решении должен быть определён, с учётом результатов инженерных изысканий, технико-экономического сравнения вариантов устройства фундамента, минимальной стоимости строительства, тип фундамента из следующего перечня:

* монолитный/сборный железобетонный (рекомендуемый вариант см. рис.3 и 4);
* свайный (железобетонные, буронабивные (инъекционные), винтовые металлические с литыми наконечниками (лопастями) сваи) с железобетонным или металлическим ростверком и др. по согласованию с Заказчиком.

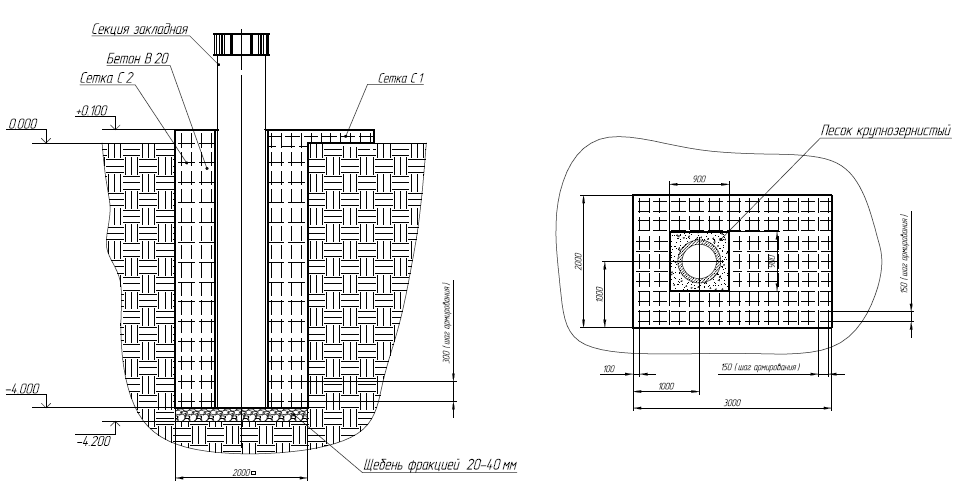


Рис. 3 Общий вид-1 монолитного ж/б фундамента для металлической антенной опоры типа ОК и др. (высотой 26 м и более)

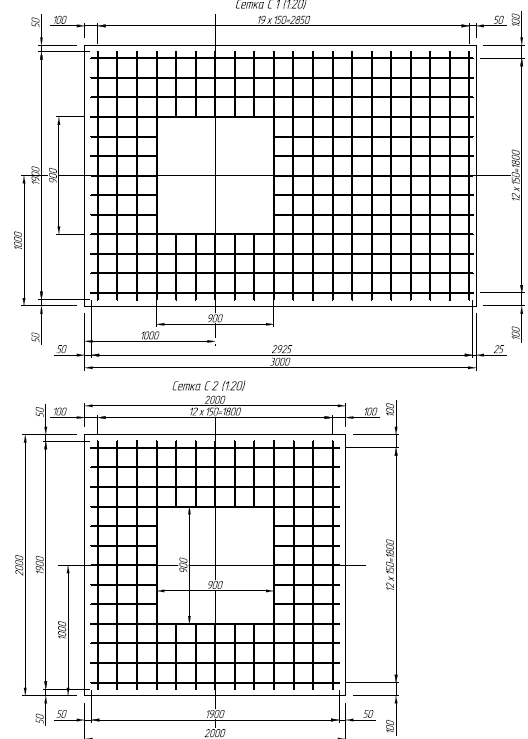


Рис. 4 Общий вид -2 монолитного ж/б фундамента для металлической антенной опоры типа ОК и др. (высотой 26 м и более)

Для планируемого фундамента необходимо провести расчёт и согласовать его с Заказчиком.

1. Для устройства фундамента проектным решением, как правило, должен быть предусмотрен бетон прочностью не менее 200 кг/см2 (класс по прочности на сжатие - В20, В22,5, В25). Марка бетона по морозостойкости (F) и водопроницаемости (W) определяется в проектном решении в зависимости от района строительства конкретного объекта.
2. При низкой несущей способности грунтов для железобетонного фундамента проектным решением, как правило, должны быть предусмотрены мероприятия для усиления основания фундамента с учётом места размещения фундамента.
3. Для железобетонного фундамента проектным решением, как правило, должна быть предусмотрена бетонная подготовка.
4. Проектным решением должны быть предусмотрены мероприятия по гидроизоляции фундамента.
5. Проектным решением должно быть предусмотрено ограничение монтажа конструкций на фундамент до момента достижения бетоном 50% проектной прочности.
6. Для устройства свайных фундаментов проектным решением могут быть предусмотрены следующие типы свай:

* забивные железобетонные сечением 30х30 см, длиной 3-12м, соответствующие ГОСТ 19804-2012 «Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия»;
* буронабивные (инъекционные);
* винтовые металлические с литым наконечником (лопастью), изготовленные в заводских условиях, в соответствии с ТУ завода-изготовителя из бесшовных труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8732.

1. **Технические требования к организации электроснабжения, электропитания, заземления, молниезащиты и защиты от заноса высокого потенциала**
2. **Технические требования к электроснабжению и электропитанию**
   * 1. Проектным решением должна быть предусмотрена организация электроснабжения объекта от сети переменного тока TN-C-S ~50Гц 220/380В или TN-S ~50Гц 220/380В.
     2. Категория надёжности электроснабжения должна быть определена проектным решением с учётом РД 45.162-2001 п.п. 2.3.8, Приказа Минкомсвязи от 6 декабря 2012 г. № 284.
     3. Оборудование электропитания должно быть определено проектным решением с учётом РД 45.162-2001 п.п. 2.3.8, Приказа Минкомсвязи от 6 декабря 2012 г. № 284, (СТ-095«Приоритезация объектов коммутационной сети, сети радиодоступа, транспортной сети и VAS-платформ» Приложение 2 Приоритезация объектов сети радиодоступа Приложение 3 Приоритезация объектов транспортной сети).
     4. Токораспределительные сети постоянного и переменного тока должны быть определены проектным решением с учётом ГОСТ Р 50571.5.54-2013.
3. **Технические требования к заземлению, молниезащите, защите от заноса высокого потенциала**

Проектным решением должна быть предусмотрена организация заземления, молниезащиты и защита от заноса высокого потенциала с учётом РД 45.162-2001 п.п. 2.3.7, РД 34.21.122-87, СО 153-34.21.122-2003, ГОСТ 12.1.030-81 и результатов обследования, отображённых в Акте обследования Площадки.

1. **Технические требования к планировке территории площадки**
2. **Технические требования к планировке площадки**

На территории площадки размещения, в пределах ограждения, проектным решением должны быть предусмотрены планировка (благоустройство) и работы по предотвращению осыпания и размыва планировки с учётом следующих требований:

* планировка площадки должна быть выполнена в виде слоя щебня гранитных/известковых пород, гальки фракцией 20-40 мм, уложенного на уплотнённую песчаную подушку. Толщина слоя щебня не менее 100 мм, толщина уплотнённой песчаной подушки не менее 100 мм;
* планировка площадки песком и щебнем должна быть выполнена от центра площадки к краям. Уклон при планировке должен составлять не менее 3%. Планировка должна быть выполнена способом, исключающим просадку грунта;
* в случае необходимости специального отвода атмосферных/талых вод, проектным решением должно быть предусмотрено устройство водоотводных канавок. Канавки должны быть нарезаны по направлению уклона или под углом 30-60° к направлению уклона с шагом не более 3 метра. Отвод атмосферных/талых вод за границы площадки должны составлять не менее чем 3 м. Уклон канавок должен повторять уклон площадки или составлять не менее 2%;
* по краям планировки площадки должны быть устроены откосы для предотвращения её размыва или осыпания. Откосы должны быть выполнены уплотнением грунта на расстоянии не более 0,5 м от ограждения площадки. Если высота планировки более 0,5 м, откосы должны быть укреплены дёрном или иными средствами, исключающими осыпание или размыв.

Приложение № 4 к Техническому заданию

**Расчёт конструкции антенной опоры (ОДН)- пример.**

Приведённые в данном Приложении расчёты представляют собой пример требуемого расчёта и не являются самодостаточными и исчерпывающими. Состав и объёмы расчётов могут быть различными в зависимости от условий, предъявляемых к ИО, места расположения ИО и т.д.

В соответствии с СНиП 23-01-99 "Строительная климатология", конструкция предназначена для установки в следующих условиях:

в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия":

- IV снеговой район - 2 КПа;

- III ветровой район - 0,38 КПа;

- II гололёдный район - 5 мм;

**1. Сбор нагрузок**

1. **Собственный вес конструкции:**

* Вес опоры – 2 тонны
* Вес антенно-фидерного оборудования:
* Антенны приёмо-передающие ADU451716v06 (3 шт.) -34 кг
* Блоки RRU (2 шт.) – 15 кг
* Пассивный обвес, кабели и др. - 15 кг
* Оборудование УЦН

1. **Ветровая нагрузка:**
2. Средняя составляющая

на высоте 5 м: wm =38х0,75хCx= 28,5хCx кг/м2;

на высоте 10 м: wm =38х1х Cx=38 х Cx кг/м2;

на высоте 20 м: wm =38х1,25хCx= 47,5хCx кг/м2;

на высоте 25 м: wm =38х1,31хCx= 49,78х Cx кг/м2;

* 1 секция до 5м - wm x D=28,5х0,6x0,325=5,56 кг/м, D-диаметр столба;
* 2 секция до 5м - wm x D=28,5х0,6х0,273=4,67 кг/м, D-диаметр столба;

10м - wm x D=38х0,6x0,273=6,22 кг/м, D-диаметр столба;

* 3 секция 10м - wm x D=38х0,6x0,219=4,99 кг/м, D-диаметр столба;

15м - wm x D=42,75х0,6x0,219=5,62 кг/м, D-диаметр столба;

* 4 секция 15м - wm x D=42,75х0,6x0,168=4,31 кг/м, D-диаметр столба;

20м - wm x D=47,5х0,6x0,168=4,79 кг/м, D-диаметр столба;

* 5 секция 20м - wm x D=47,5х0,6x0,108=3,08 кг/м, D-диаметр столба;

25м - wm x D=49,78х0,6x0,108=3,23 кг/м, D-диаметр столба;

* Антенно-фидерное оборудование - wm х S, s-площадь:
* Антенны приёмо-передающие (3шт.) - wm x S=49,78х1,01=50,28 кг, s-площадь;
* Блоки RRU (2 шт.) - wm x S=49,78х0,12=5,97 кг, s-площадь;

1. Пульсационная составляющая

на высоте 5 м: wp = wm х0,85х0,86= 0,731х wm кг/м2, wm –ср. составляющая;

на высоте 10 м: wp = wm х0,76 х0,86=0,65х wm кг/м2, wm – ср. составляющая;

на высоте 20 м: wp = wm х0,69 х0,86= 0,59х wm кг/м2, wm – ср. составляющая;

на высоте 25 м: wp= wm х0,67 х0,86= 0,58х wm кг/м2, wm – ср. составляющая.

1. **Гололёдная нагрузка:**

на высоте 5 м: i’=0,005х0,8х0,6х900=2,16 кг/м2;

на высоте 10 м: i’=0,005х1 х 0,6 х 900=2,7 кг/м2;

на высоте 20 м: i’=0,005х1,2 х 0,6 х 900=3,24 кг/м2;

на высоте 25 м: i’=0,005х1,3 х 0,6 х 900=3,67 кг/м2;

* 1 секция до 5м - i’х P=2,16х1,02=2,2 кг/м, P-периметр;
* 2 секция 5м - i’х P =2,16х0,86=1,86 кг/м, P-периметр;

10м - i’х P =2,7х0,86=2,32 кг/м, P-периметр;

* 3 секция 10м - i’х P =2,7х0,69=1,86 кг/м, P-периметр;

15м - i’х P =2,97х0,69=2,05 кг/м, P-периметр;

* 4 секция 15м - i’х P =2,97х0,53=1,57 кг/м, P-периметр;

20м - i’х P =3,24х0,53=1,72 кг/м, P-периметр;

* 5 секция 20 м - i’х P =3,24х0,34=1,1 кг/м, P-периметр;

25м - i’х P =3,67х0,34=1,25 кг/м, P-периметр;

* Антенно-фидерное оборудование - i’х S, s-площадь:
* Антенны приёмо-передающие (3 шт.) - i’х S =3,67х3,35=12,99кг, s-площадь;
* Блоки RRUS (2 шт.) - i’х S =3,67х1,04=3,82 кг, s-площадь.

Расчёт произведён в программном комплексе Лира-САПР

Результаты расчёта

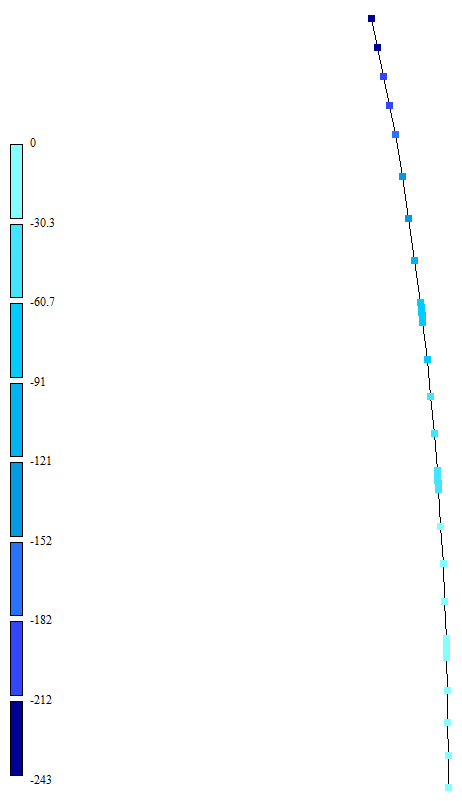
****

Рис. 1 Горизонтальные деформации опоры (мм)

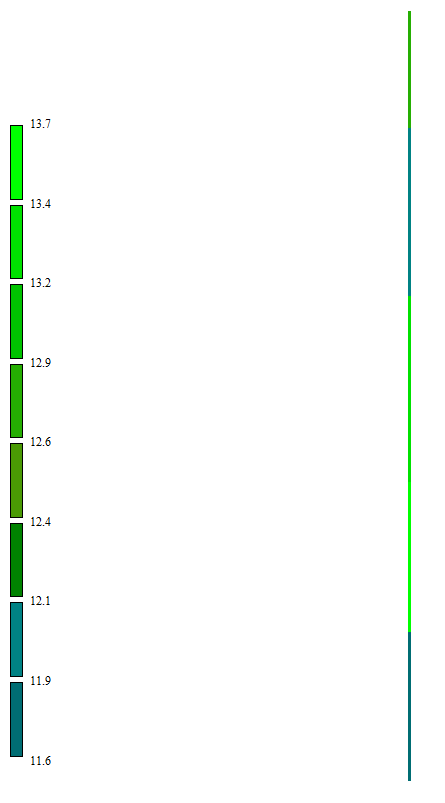


Рис. 2 Процент исчерпания несущей способности по первому предельному состоянию (по прочности внецентренно сжатого элемента)

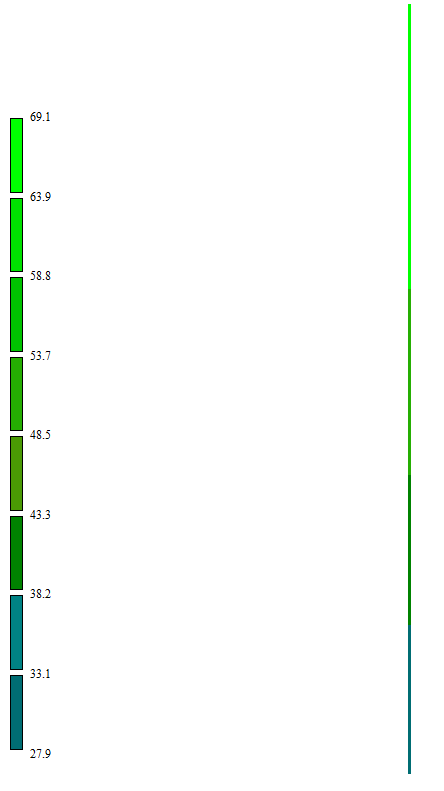


Рис. 3 Процент исчерпания несущей способности по второму предельному состоянию (по гибкости элементов)

**Вывод**

Как видим из полученных эпюр:

-максимальные деформации (243 мм) не превышают допустимых значений h/100=24500/100=245 мм;

-сечения ствола опоры удовлетворяют требованиям прочности и устойчивости (по главе 9 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции).

Исходя из этого, можно определить, что конструкция ОДН соответствует требуемым прочностным и технологическим нормам для рассматриваемого ветрового и гололёдного районов и перечня оборудования.

Приложение № 5 к Техническому заданию

**Формат имиджевых наклеек**

**Макет наклейки тип.1 Макет наклейки тип.2**

Для наклейки на шкафы, кожухи оборудования Для наклейки на трубостойки, кабельные

и т.п. каналы, стойки внутри помещений и пр.

****

Все размеры на чертеже указаны в мм.

Материал ламинированная самоклеящаяся бумага.

**Макет для печати получить у Заказчика!**

**Формат идентификационных кабельных бирок**

**Макет маркировочной бирки (идентификационной бирки-шильда) тип. 3**

Для маркировки кабелей исключительно внутри помещений. Применяется для кабелей МПК, RG-11, кабелей эл. питания (кроме ВОК).



Все размеры на чертеже указаны в мм.

Материал ламинированная самоклеящаяся бумага. Цвет: пантон -258С

Макет для печати получить у Заказчика

**Макет маркировочной бирки (идентификационной бирки-шильда) тип. 4**

Применяется для маркировки всех кабелей (кабели ВОК, МПК, RG-11, кабели эл. питания) вне помещений и зданий (наружных), за исключением размещённых в кабельной канализации. Кабели ВОК маркируются данными бирками и внутри помещений и зданий.



Все размеры на чертеже указаны в мм. Материал указан в подписях к макетам. Макеты перед заказом и изготовлением получить у Заказчика.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Приложение 6 к Техническому заданию

**Матрица ответственности сторон**

Кодировка, применяемая в матрице:

**R** - responsible, сторона ответственная

**I** - information, сторона, которую информируют

**S** - support, сторона, оказывающая поддержку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Описание** | **Зона ответственности** | |
| **Заказчик** | **Подрядчик** |
| **1** | **Управление проектом** |  |  |
| 1.1 | Составление плана графика работ | **I** | **R** |
| 1.2 | Согласование плана графика работ | **R** |  |
| 1.3 | Контроль выполнения работ | **R** | **S** |
| 1.4 | Организация структуры проекта | **R** | **R** |
| 1.5 | Формирование списка участников с детальным пояснением роли, участков ответственности и выполняемых задач в ходе процесса замены оборудования со стороны Заказчика (должен содержать контактную информацию каждого представителя (е-mail, конт. телефон) | **R** |  |
| 1.6 | Формирование списка участников с детальным пояснением роли, участков ответственности и выполняемых задач в ходе процесса замены оборудования со стороны Исполнителя (должен содержать контактную информацию каждого представителя (е-mail, конт. телефон) |  | **R** |
| 1.7 | Планирование ресурсов | **S** | **R** |
| 1.8 | Контроль качества | **S** | **R** |
| 1.9 | Документирование проекта | **I** | **R** |
| 1.10 | Cоставление отчётов | **I** | **R** |
| 1.11 | Процедуры изменения заказов | **R** | **R** |
| 1.12 | Управление реализацией проекта | **I** | **R** |
| 1.13 | Соблюдение требований по нормам качества | **S** | **R** |
| 1.14 | Предоставление технической информации о техническом решении | **R** |  |
| 1.15 | Согласование процедур проведения замены оборудования (если применимо) | **R** | **S** |
| 1.16 | Предоставление технических характеристик площадки. Данные по конфигурации БС и какой транспорт | **R** | **S** |
| 1.17 | Формирование Заказов на производство работ | **R** | **S** |
| 1.18 | Согласование Заказов на производство работ | **R** |  |
| 1.19 | Подготовка Дополнения к Заказу на работы на опциональные виды Работ/Услуг, дополнительное оборудование и материалы |  | **R** |
| 1.20 | Согласование и утверждение Дополнения к Заказу на работы на опциональные виды Работ/Услуг, дополнительное оборудование и материалы | **R** |  |
| 1.21 | Описание процедуры, регламента и форматов отчётности при взаимодействии сторон в ходе производства работ |  | **R** |
| 1.22 | Согласование процедуры предоставления и формата отчётности в ходе производства работ | **R** |  |
| 1.23 | Оформление необходимых доверенностей представителям Исполнителя на представление интересов Заказчика для проведения работ по получению технических условий, согласований, экспертиз и т.д. | **R** |  |
| **2** | **Договорная работа (при необходимости)** |  |  |
| 2.1 | Согласование и подписание договора аренды или дополнительного соглашения к нему (курьерские услуги по доставке документов) |  | **R** |
| 2.2 | Согласование с арендодателем доступа лиц на объект, предоставление списка лиц на допуск арендодателю | **R** | **S** |
| 2.3 | Проведение переговоров с собственниками площадки о возможности проведения переоборудования используемых помещений с заключением Типовых форм договоров или дополнительных соглашений | **R** | **S** |
| 2.4 | Согласование времени проведения работ на объекте, согласование и выполнение работ по снятию и постановке объекта под охрану, своевременное информирование заинтересованных служб Заказчика о проведении работ на объекте | **S** | **R** |
| 2.5 | Получение ТУ на размещение телекоммуникационного оборудования от АД | **S** | **R** |
| 2.6 | Получение ТУ-эс | **S** | **R** |
| 2.7 | Предоставление контактов собственника площадки | **R** | **S** |
| 2.8 | Проведение взаимодействия и переговоров с владельцем площадки | **R** | **S** |
| 2.9 | Проведение переговоров с собственниками площадок о возможности проведения переоборудования используемых помещений с заключением Типовых форм договоров или дополнительных соглашений | **R** | **S** |
| 2.10 | Получение технических условий на строительство и размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи в процессе ПИР и СМР до момента сдачи объекта | **S** | **R** |
| 2.11 | Выполнение технических условий на строительство и размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи в процессе ПИР и СМР до момента сдачи объекта | **S** | **R** |
| 2.12 | Получение разрешений, необходимых для проведения строительно-монтажных работ по размещению оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи на существующем объекте | **S** | **R** |
| 2.13 | Получение необходимых разрешений для транспортировки вспомогательного оборудования (расположение кранов, связи с местными властями и т.п.); \*при необходимости | **S** | **R** |
| **3** | **Проектно- изыскательские работы (ПИР)** |  |  |
| 3.1 | Разработка Технического задания | **R** |  |
| 3.2 | Обследование Объекта, сбор исходных данных |  | **R** |
| 3.3 | Подготовка отчёта, включая фото, отчёт об обследовании (АОП)/ Основных технических решений (ОТР) |  | **R** |
| 3.4 | Оформление АОПа / ОТРа |  | **R** |
| 3.5 | Согласование АОПа/ОТРа с Заказчиком | **S** | **R** |
| 3.6 | Разработка Задания на проектирование | **R** |  |
| 3.7 | Разработка проектной и рабочей документации для инфраструктурного сайта | **S** | **R** |
| 3.8 | Согласование проектной и рабочей документации | **S** | **R** |
| 3.9 | Разработка основного комплекта рабочих чертежей марки ТХ для объекта сети радиодоступа Outdoor-покрытия или репитера | **S** | **R** |
| 3.10 | Разработка основного комплекта рабочих чертежей на оборудование ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **S** | **R** |
| 3.11 | Согласование проектной и рабочей документации на оборудование ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **S** | **R** |
| 3.12 | Согласование проектной и рабочей документации с арендодателем (где необходимо) на размещение оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **S** | **R** |
| 3.13 | Согласование ТЗ с арендодателем (где необходимо) на оборудование ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **S** | **R** |
| 3.14 | Разработка ПСЭЗ и получение положительного санитарно-эпидемиологического заключения ПРТО (Р1) | **I** | **R** |
| 3.15 | Получение Санитарно-эпидемиологического заключения на эксплуатацию ПРТО (Р2) | **I** | **R** |
| **4** | **Легализация** |  |  |
| 4.1 | Разработка ПСЭЗ для комплекта оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи |  | **R** |
| 4.2 | Разработка ПСЭЗ для БС | **S** | **R** |
| 4.3 | Доработка ПСЭЗ для БС | **S** | **R** |
| 4.4 | Предоставление данных по ПРТО мобильных операторов | **R** |  |
| 4.5 | Получение данных по сторонним ПРТО |  | **R** |
| 4.6 | Р-1, Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие проектной документации требованиям государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам |  | **R** |
| 4.7 | Р-2, Санитарно-эпидемиологическое заключение на эксплуатацию объекта связи, с протоколом измерений |  | **R** |
| 4.8 | Получение Р2 для комплекта оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **I** | **R** |
| 4.9 | Получение Р2 для БС (внешние сектора, если применимо) | **I** | **R** |
| **5** | **СМР и предоставление инсталляционных материалов** |  |  |
| 5.1 | Предоставление оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **R** |  |
| 5.1.1 | Предоставление вспомогательных монтажных материалов для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **R** |  |
| 5.1.2 | Предоставление оптического кабеля (патч-корд) | **R** |  |
| 5.1.3 | Предоставление оборудования для организации электропитания общей инфраструктуры (преобразователи, РЩ, устройства защиты электрической цепи и т.д.) | **R** |  |
| 5.1.4 | Предоставление оборудования для организации электропитания удалённых радио модулей (Кабель питания переменного тока) | **R** |  |
| 5.1.5 | Организация и предоставление складского помещения для хранения оборудования и инсталляционных материалов системы оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи |  | **R** |
| 5.1.6 | Уведомление о готовности площадки по трансмиссии, СМР БС и тех. готовности помещения для монтажа оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **S** | **R** |
| 5.2 | Предоставление оборудования БС | **R** |  |
| 5.2.1 | Оборудование Трансмиссии | **R** |  |
| 5.2.2 | Оборудование электропитания DC/AC ИБП БС | **R** |  |
| 5.2.3 | Оборудование систем кондиционирования. | **R** |  |
| 5.2.4 | Оптический кабель (патч-корд), ODF и коннекторы для соединения головных и удалённых модулей БС | **R** |  |
| 5.2.5 | Инсталляционные материалы для прокладки оптических кабелей БС (включая кабельные лотки и защитную гофру (если применимо) |  | **R** |
| **5.3** | **Распределение обязанностей при монтаже** |  |  |
| 5.3.1 | Соблюдение требований охраны труда, окружающей среды и безопасности проведения строительно-монтажных работ на Объекте | **R** | **R** |
| 5.3.2 | Монтаж БС, включая модули, блоки, кабели для подключения БС (фидер с разъёмами от RRU до точки подключения к оборудованию ретрансляторов радиосигнала сотовой связи), трансмиссию, стойки питания БС | **S** | **R** |
| 5.3.3 | Монтаж ГРЩ, аппаратных БС, розеток, кабельных лотков, пожарной сигнализации и т.п., в т.ч. внутренняя отделка помещений |  | **R** |
| 5.3.4 | Монтаж оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи |  | **R** |
| 5.3.5 | Общестроительные работы при размещении оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи (в соответствии с утверждённой Проектной документацией) |  | **R** |
| 5.3.6 | Общестроительные работы БС (в соответствии с утверждённой Проектной документацией) | **S** | **R** |
| 5.3.7 | Доставка на площадку, монтаж и заземление (при необходимости) антенно-фидерного оборудования |  | **R** |
| 5.3.8 | Установка AC/DC кабелей электроснабжения головных модулей БС, трансмиссии |  | **R** |
| 5.3.9 | Подключение AC/DC электрокабеля к оборудованию БС, трансмиссии |  | **R** |
| 5.3.10 | Подключение AC/DC электрокабелей к оборудованию ретрансляторов радиосигнала сотовой связи и точкам подключения удалённых («выносных») радиомодулей |  | **R** |
| 5.3.11 | Прокладка заземляющего кабеля от заземляющей решётки/контура к головному модулю БС |  | **R** |
| 5.3.12 | Уборка мусора и оборудования после установки оборудования БС (обрезки кабелей, предупреждающие знаки, ограждения и т.д.) |  | **R** |
| 5.3.13 | Уборка мусора и оборудования после установки оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи (обрезки кабелей, предупреждающие знаки, ограждения и т.д.) |  | **R** |
| 5.3.14 | Проведение работ по монтажу оборудования БС (в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками) |  | **R** |
| 5.3.15 | Проведение работ по монтажу оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи (в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками) |  | **R** |
| 5.3.16 | Проверка и тестирование оборудования БС | **R** | **S** |
| 5.3.17 | Проверка и тестирование оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **R** | **S** |
| **6** | **Пуско- наладочные работы (ПНР)** |  |  |
| 6.1 | Проведение работ по пуско-наладке оборудования БС (в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками тестирования) | **R** | **S** |
| 6.2 | Проведение работ по пуско-наладке оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи (в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками тестирования) | **R** | **S** |
| 6.3 | Проверка и тестирование оборудования БС | **R** | **S** |
| 6.4 | Проверка и тестирование оборудования системы кондиционирования и пожаротушения | **S** | **R** |
| 6.5 | Проверка и тестирование оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи | **R** | **S** |
| 6.6 | Тестирование покрытия, по заранее согласованной методике оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи предоставление отчёта. | **R** | **S** |
| **7** | **Материалы и оборудование** |  |  |
| 7.1 | Оборудование БС | **R** |  |
| 7.2 | Оборудование Трансмиссии | **R** |  |
| 7.3 | Оборудование электропитания DC/AC ИБП БС | **R** |  |
| 7.4 | Оборудование систем кондиционирования. | **R** |  |
| 7.5 | Оборудование систем пожаротушения |  | **R** |
| 7.6 | Оборудование ретрансляторов радиосигнала сотовой связи, АФУ в соответствии поставочной спецификацией. | **R** |  |
| 7.7 | Инсталляционные материалы для прокладки кабелей для оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи (включая кабельные лотки и защитную гофру) (если применимо) |  | **R** |
| **8** | **Монтаж и ПНР** |  |  |
| 8.1 | Монтаж и пуско-наладка основного оборудования БС Заказчика и сторонних операторов в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками. | **R** | **R** |
| 8.2 | Монтаж и пуско-наладка оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками. | **R** | **R** |
| 8.3 | Монтаж и пуско-наладка вспомогательного оборудования БС в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками тестирования. | **I** | **R** |
| 8.4 | Монтаж и пуско-наладка вспомогательного оборудования в согласованные сроки, в соответствии с руководствами и методиками тестирования. | **I** | **R** |
| 8.5 | Монтаж и пуско-наладка системы кондиционирования | **I** | **R** |
| 8.6 | Монтаж и пуско-наладка системы пожаротушения | **I** | **R** |
| 8.7 | Общестроительная подготовка узла связи (гидроизоляция, выравнивание и окраска стен, потолка, пола, обеспечение приточно-вытяжной вентиляцией, подвод систем жизнеобеспечения, включая систему электропитания, вентиляции, ОПС), осветительное оборудование, розетки питания |  | **R** |
| 8.8 | Уборка площадок после монтажа БС, Вывоз отходов |  | **R** |
| 8.9 | Уборка площадок после монтажа оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи, Вывоз отходов |  | **R** |
| **9** | **Оптимизация** |  |  |
| 9.1 | Рекомендации по настройке параметров и функционала Outdoor БС | **S** | **R** |
| 9.2 | Рекомендации по настройке параметров и функционала внешних БС | **S** | **R** |
| 9.3 | Настройка параметров и функционала Outdoor БС | **R** | **S** |
| 9.4 | Настройка параметров и функционала внешних БС | **R** | **S** |
| 9.5 | Тонкая настройка углов наклона и азимутов антенн | **S** | **R** |
| 9.6 | Тестирование покрытия, по заранее согласованной методике оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи, предоставление отчёта. | **R** | **I** |
| **10** | **Логистика и хранение** |  |  |
| 10.1 | Управление процессом логистики и хранения оборудования |  | **R** |
| 10.2 | Организация склада для оборудования | **S** | **R** |
| 10.3 | Оповещение заказчика о дате поставки |  | **R** |
| 10.4 | Получение необходимых разрешений для транспортировки оборудования (расположение кранов, связи с местными властями и т.п.). |  | **R** |
| 10.5 | Грузовая транспортировка оборудования со склада хранения до технической площадки |  | **R** |
| 10.6 | Спецтранспорт (вертолёты, краны), если он понадобится, предоставляется Исполнителем. |  | **R** |
| 10.7 | Транспортировка оборудования в пределах площадки до точки установки |  | **R** |
| 10.8 | Удаление упаковки и проверка поставленного оборудования на наличие повреждений |  | **R** |
| 10.9 | Обеспечение сохранности оборудования до момента подписания Акта по форме КС-2 «Акт о приёмке выполненных работ» |  | **R** |

Удельные расценки ПАО "Башинформсвязь" на выполнение работ по радиопланированию, проектированию, строительству инфраструктурных объектов связи для размещения оборудования ретрансляторов радиосигнала сотовой связи на территории РБ (часть 1) представлены в отдельном файле «ТЗ- Удельные расценки».