



Организация беспроводного широкополосного канала связи между высокоскоростным поездом и наземной телекоммуникационной инфраструктурой по технологии TSN Radio-Ethernet

Докладчик:

Кувакин Е.В.

Руководитель Центра пассажирской связи

Настоящий документ является внутренним документом Акционерного общества «Компания ТрансТелеКом», расположенного по адресу: 123317, г. Москва, ул. Тестовская, дом 8 (далее – АО «Компания ТрансТелеКом»). Данный документ содержит конфиденциальную информацию, составляющую коммерческую тайну и касающуюся бизнеса и текущего состояния АО «Компания ТрансТелеКом». Вся информация, содержащаяся в настоящем документе, является собственностью АО «Компания ТрансТелеКом». Передача данного документа какому-либо стороннему лицу неправомерна. Любое дублирование данного документа частично или полностью без предварительного письменного согласия АО «Компания ТрансТелеКом» строго запрещено.

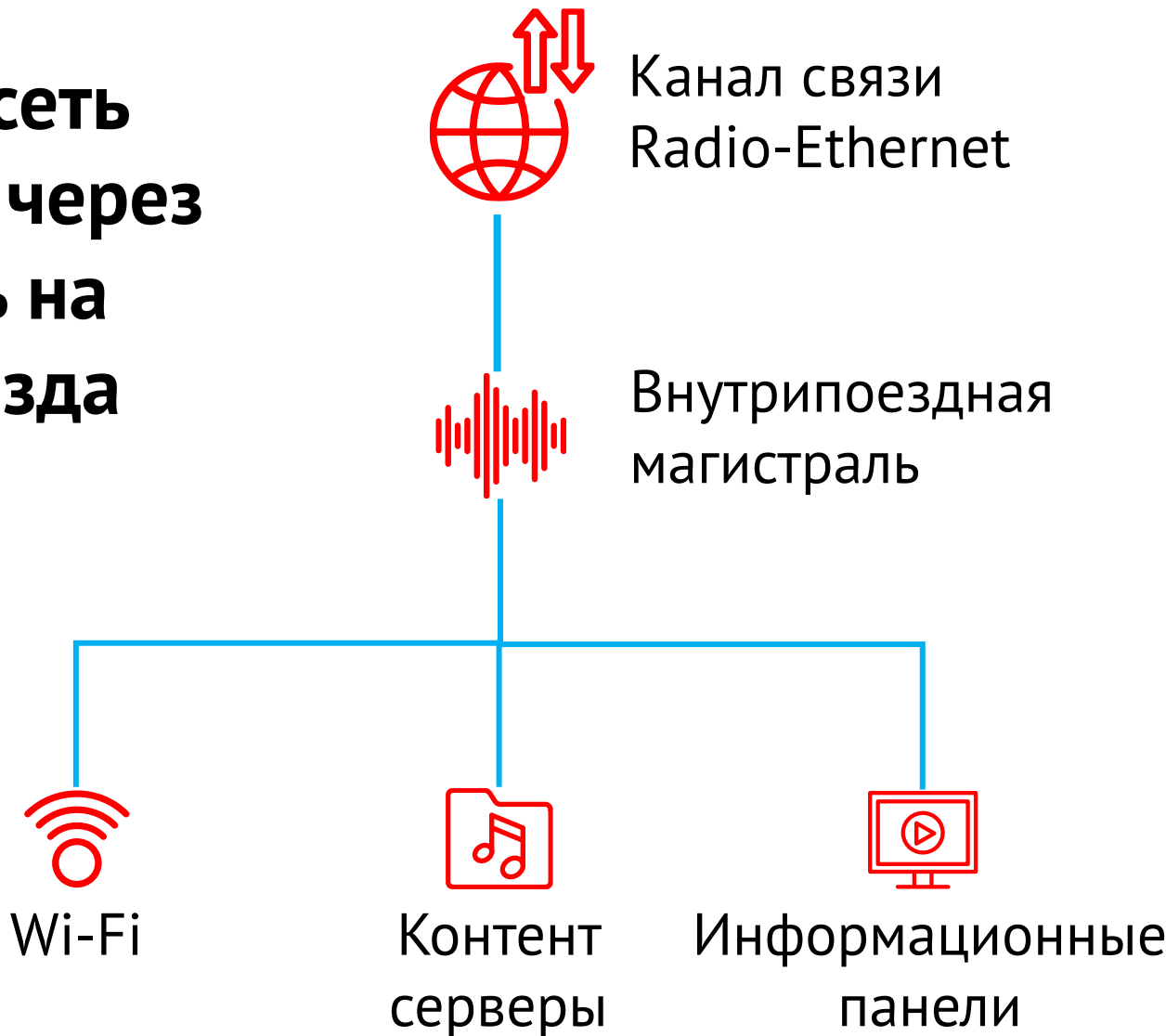
МОСКВА | 2025

ТТК.ТрансТелеКом



Данные передаются между бортовой антенной поезда и базовыми станциями (БС), соединенными по ВОЛС к магистральной сети.

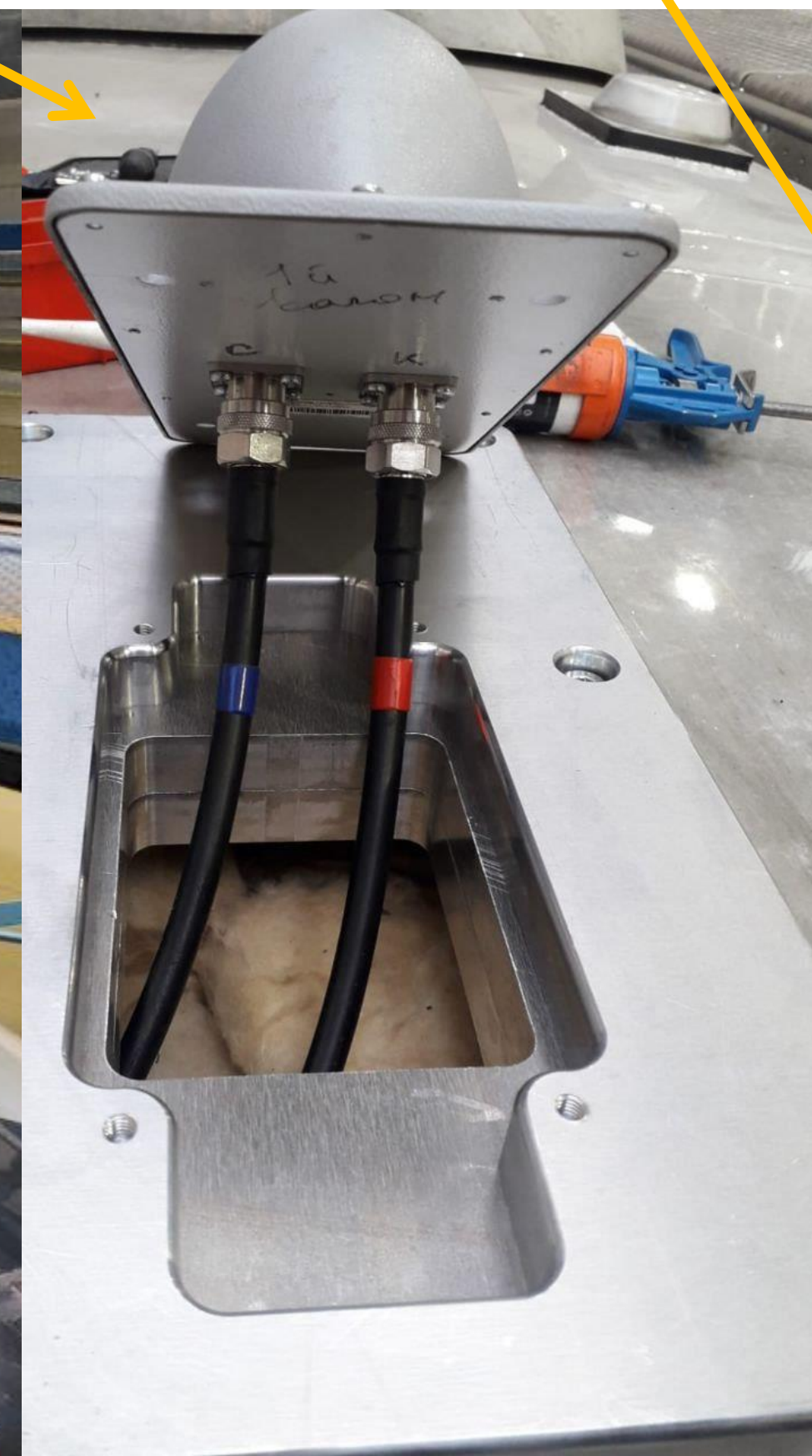
Доступ в сеть Интернет через Wi-Fi сеть на борту поезда



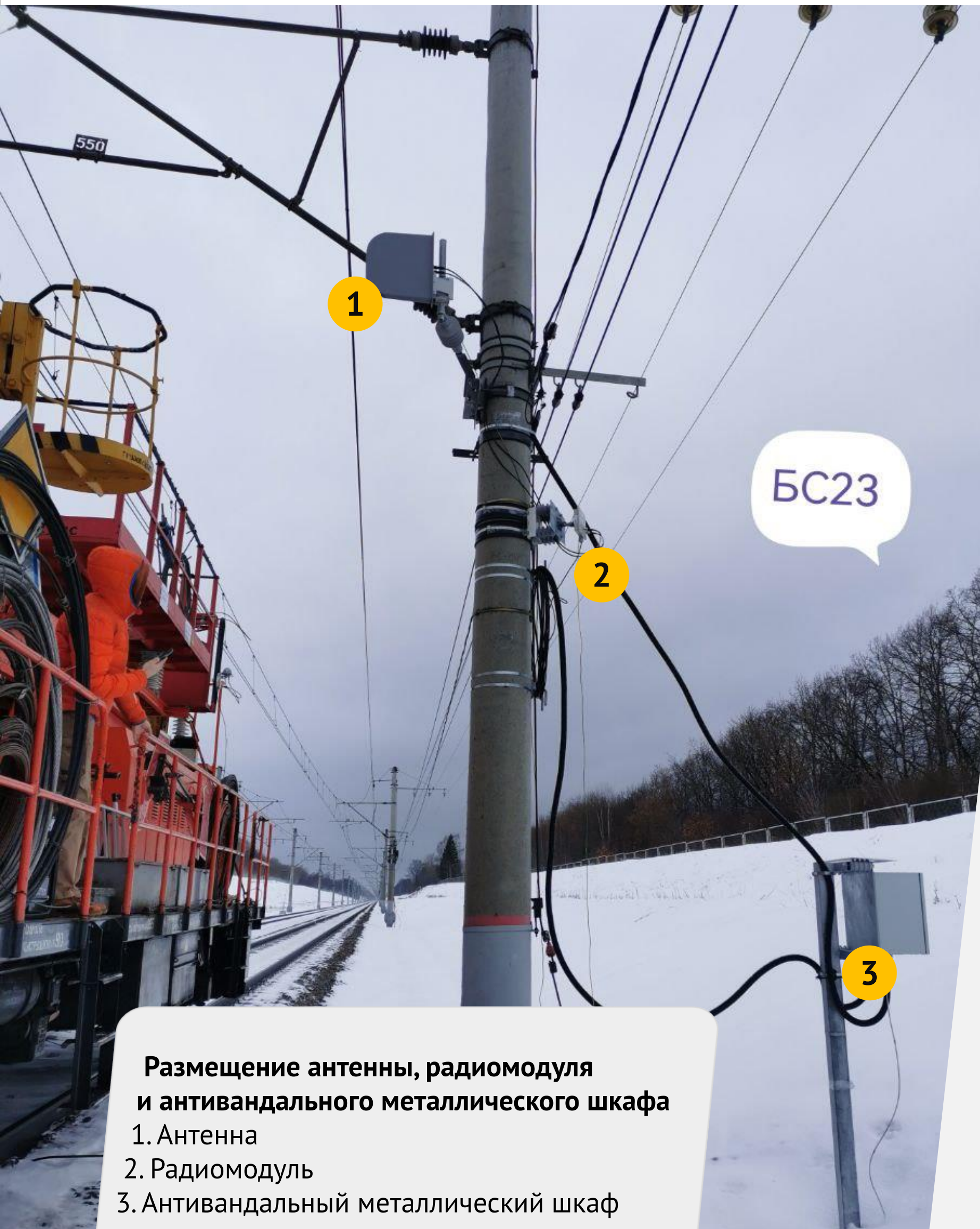
Размещение оборудования TSN Radio-Ethernet на ЭВС «Сапсан» 3-й партии

Две антенны размещены на штатное место для размещения антенн на головных вагонах.

Два радиомодуля размещены в телекоммуникационных шкафах двух головных вагонов.

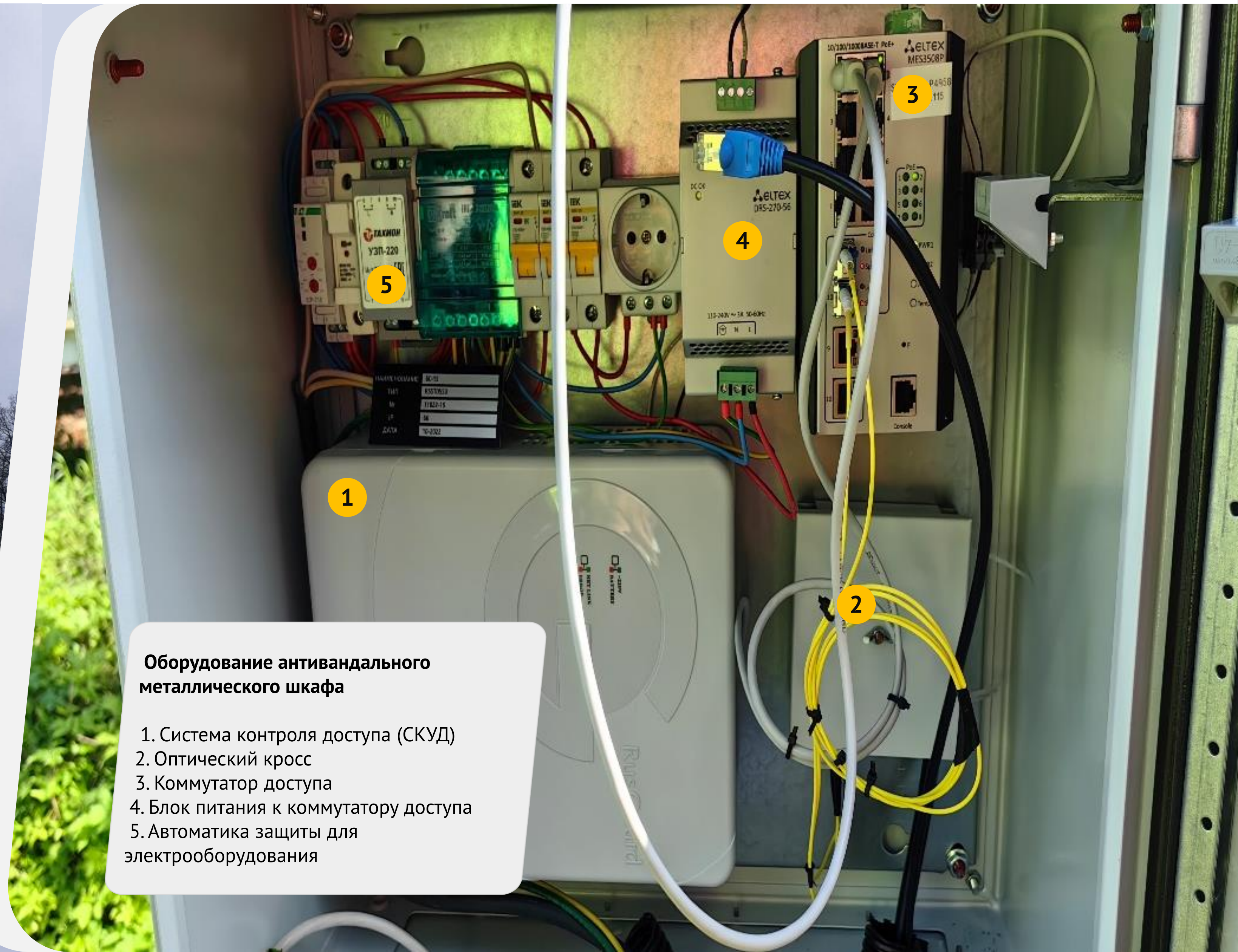


Размещение оборудования TSN Radio-Ethernet на опытном полигоне ст. Тверь – ст. Кузьминки



Размещение антенны, радиомодуля и антивандального металлического шкафа

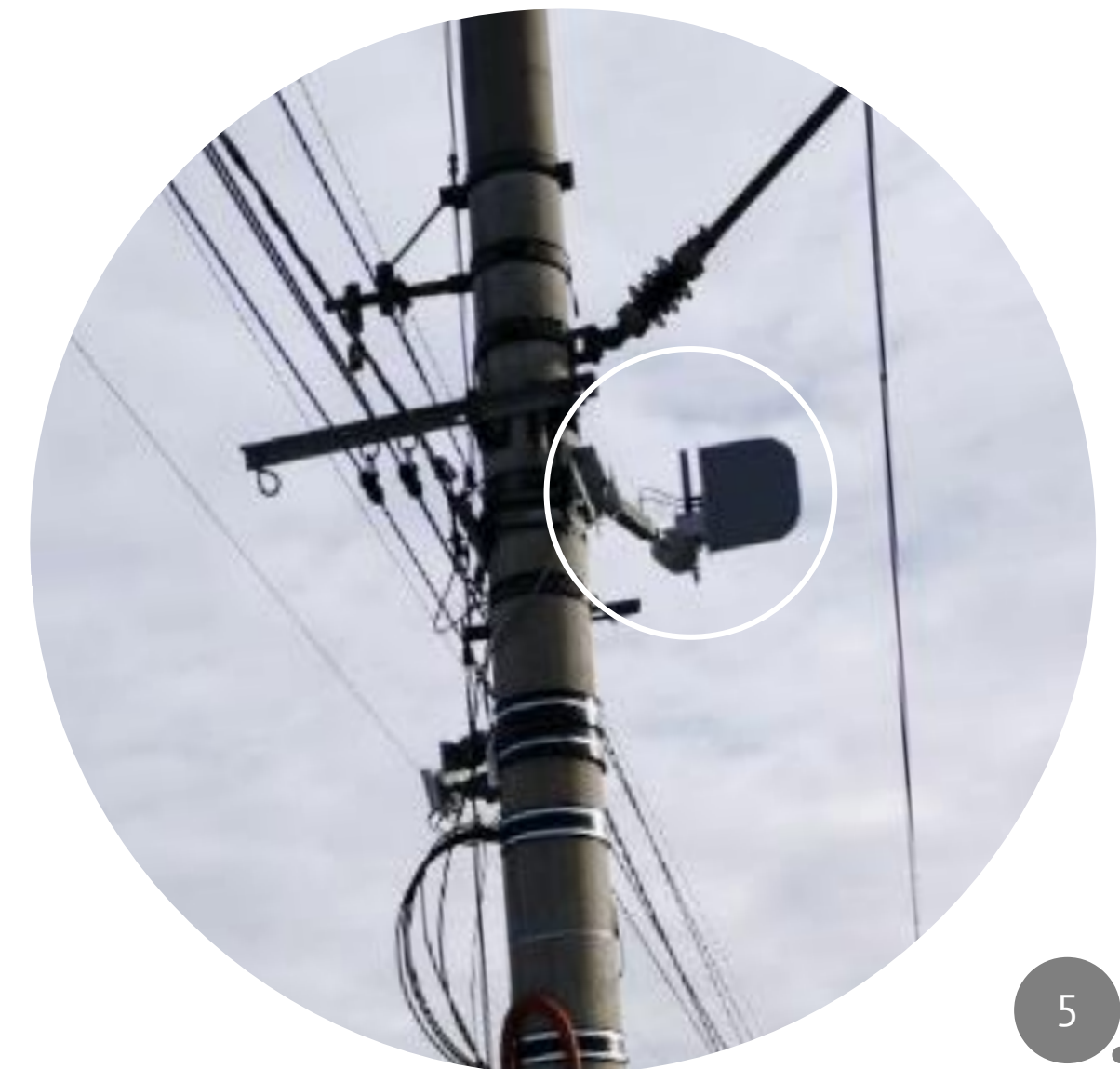
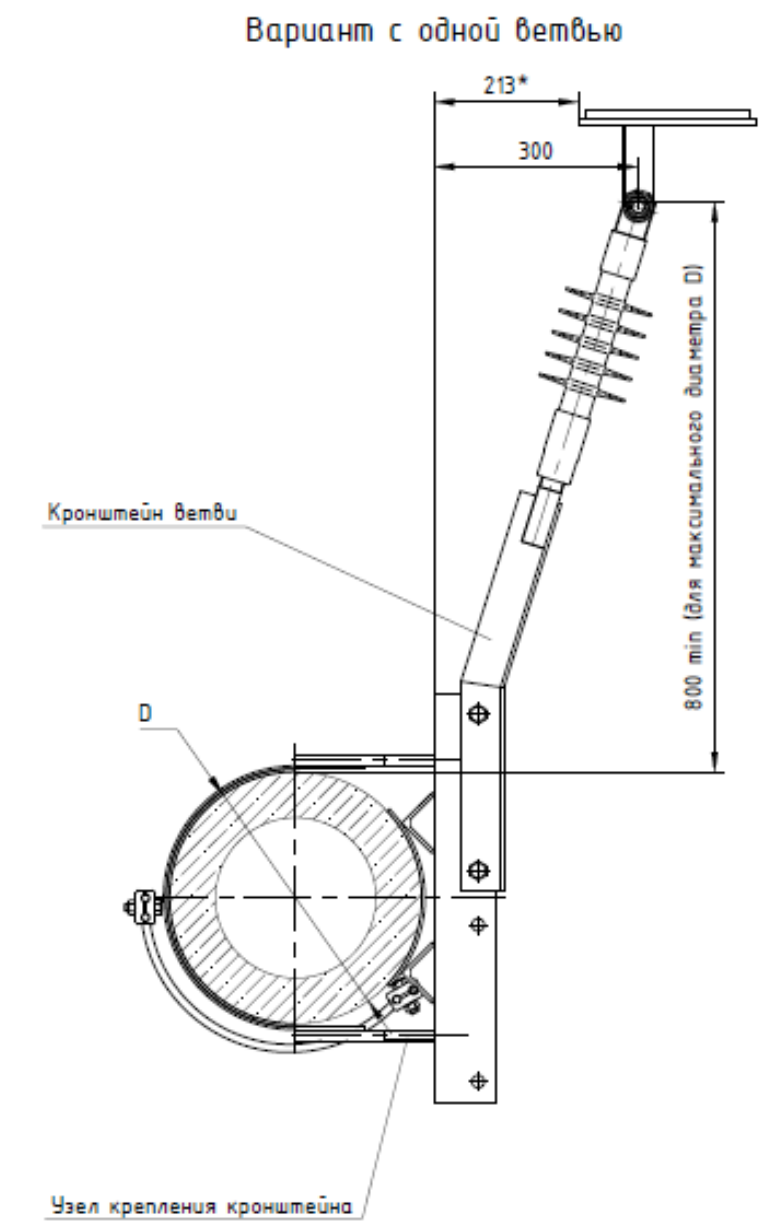
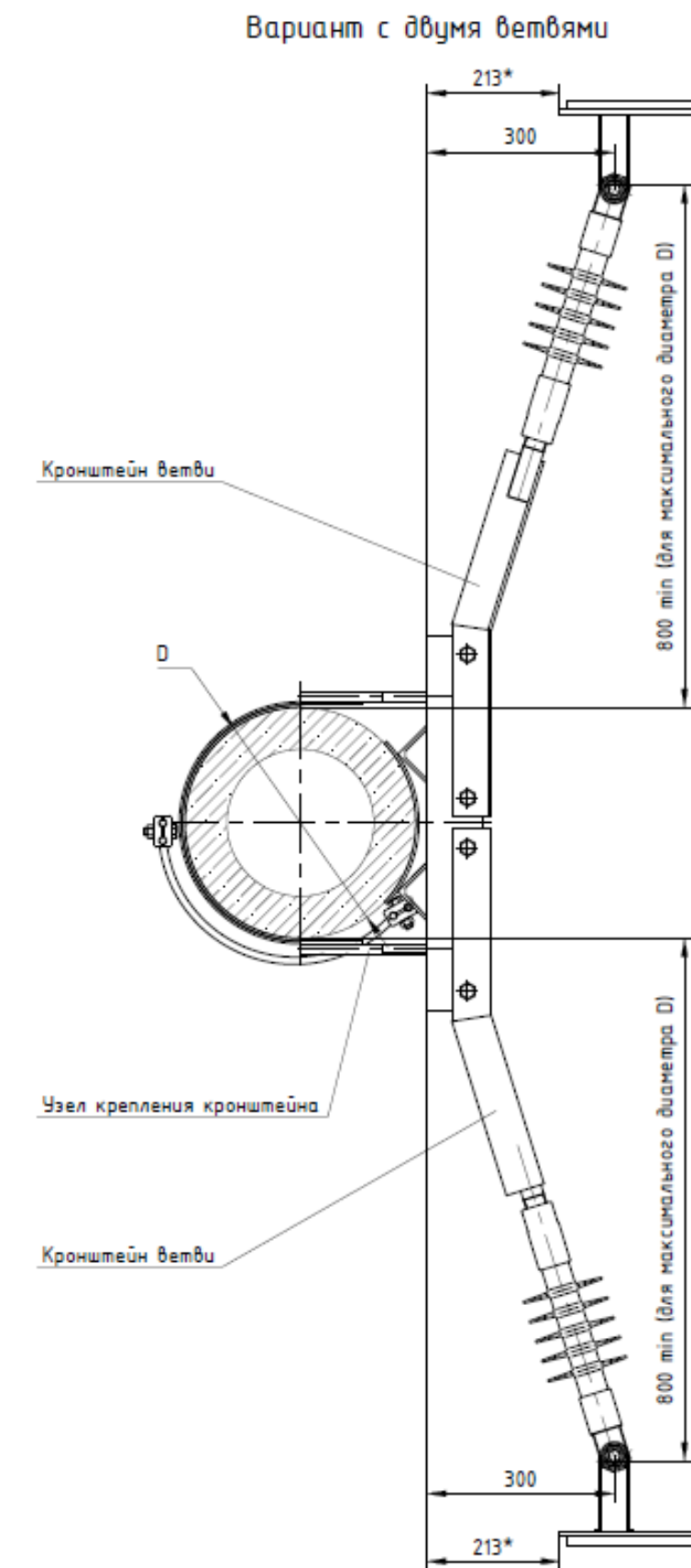
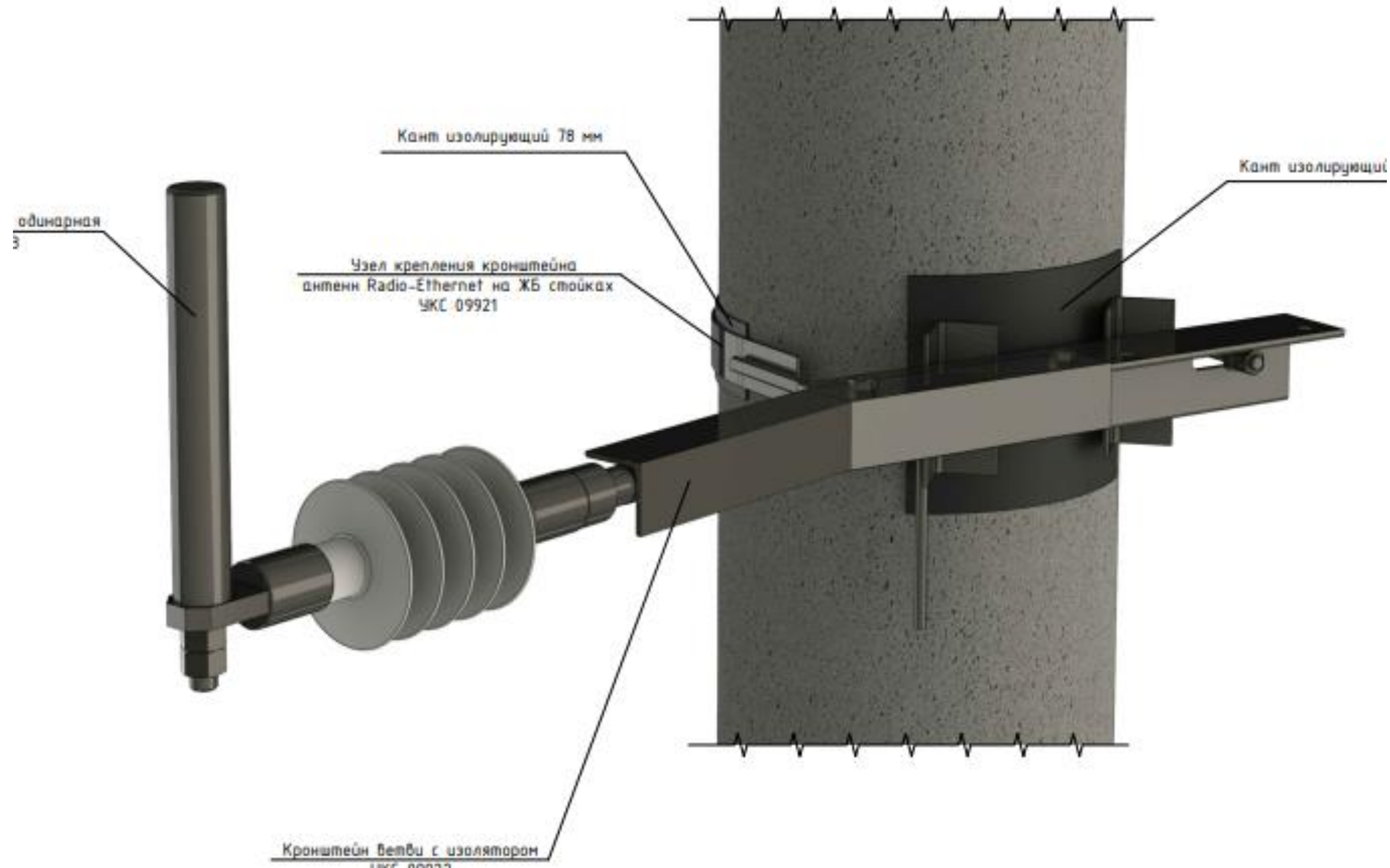
1. Антенна
2. Радиомодуль
3. Антивандальный металлический шкаф



Оборудование антивандального металлического шкафа

1. Система контроля доступа (СКУД)
2. Оптический кросс
3. Коммутатор доступа
4. Блок питания к коммутатору доступа
5. Автоматика защиты для электрооборудования

Размещение антенн TSN Radio-Ethernet на опорах контактной сети



Результаты испытаний TSN (Radio-Ethernet) на опытном полигоне ст. Тверь – ст. Кузьминки

РЕШЁННЫЕ ЗАДАЧИ

- Подбор и тестирование различных вариантов исполнения антенно-фидерных устройств.
- Проработка вариантов размещения оборудования на ЭВС «Сапсан».
- Отладка технического решения для обеспечения стабильности работы канала связи (корректировка параметров, юстировка антенн, доработка программного обеспечения).
- Доработка оборудования производителем по результатам проведения испытаний и отладки технического решения.



20 км протяжённость участка

25 базовых станций

УЗЕЛ АГРЕГАЦИИ ТРАФИКА

ГРАФИК СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА УЧАСТКЕ «МОСКВА – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»



«Ласточка» ЭС2Г №136

Скорость поезда 160 км/ч

Скорость передачи данных
Средняя: 283 Мбит/с
Максимальная: 495 Мбит/с



«Сапсан» ЭВС1-17
«Сапсан» ЭВС1-18

Скорость поезда 220 км/ч

Скорость передачи данных
Средняя: 326 Мбит/с
Максимальная: 627 Мбит/с



Наземная инфраструктура

- БС TSN *Radio-Ethernet* в среднем каждый 1км
- ВОЛС до каждой БС
- Магистральная сеть с пропускной способностью 100 Гбит/сек

Устройства на/в поезде

- 4 антенны TSN (*Radio-Ethernet*) — по две антенны на крыше головных вагонов.
- 4 радиомодуля TSN (*Radio-Ethernet*) — по два радиомодуля в каждом головном вагоне.

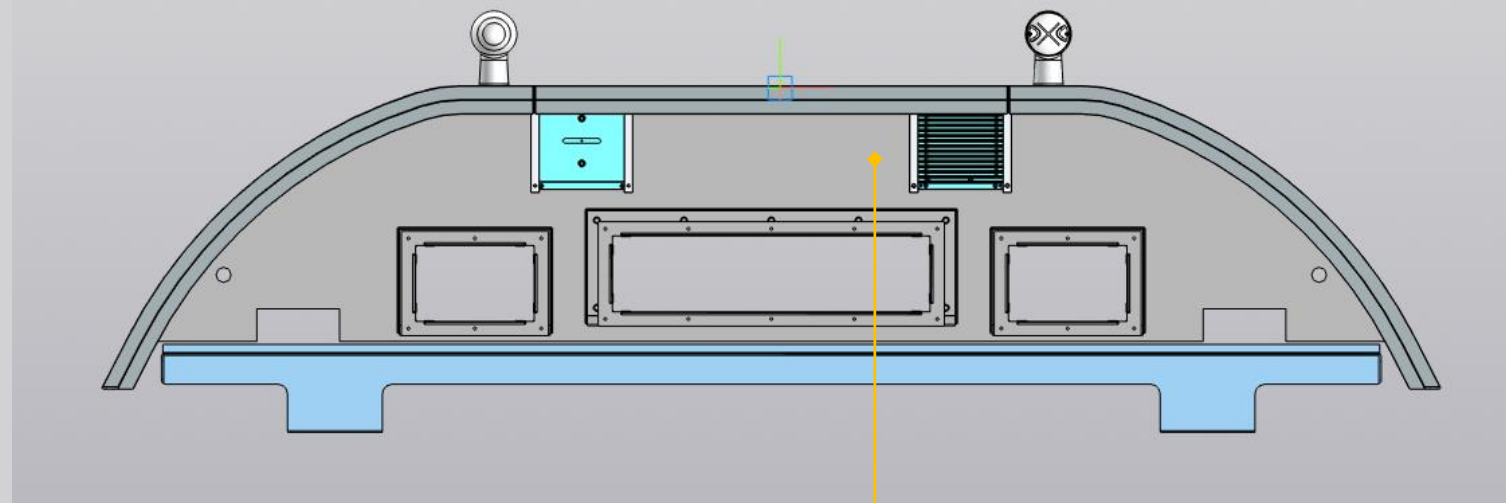
Пропускная способность канала

- До 2500 Мбит/сек
- Средняя пропускная способность 1000 Мбит/сек
Например, 700 Мбит/сек в сторону поезда и 300 Мбит/сек из поезда

- Оборудование разработано.
- Требуется доработать функционал мобильности в программном обеспечении на скоростях до 400 км/ч
- Срок реализации наземной инфраструктуры 2 года и 6 месяцев (с учетом проектирования) при реализации одновременно с реализацией телекоммуникационной инфраструктурой ВСМ-1

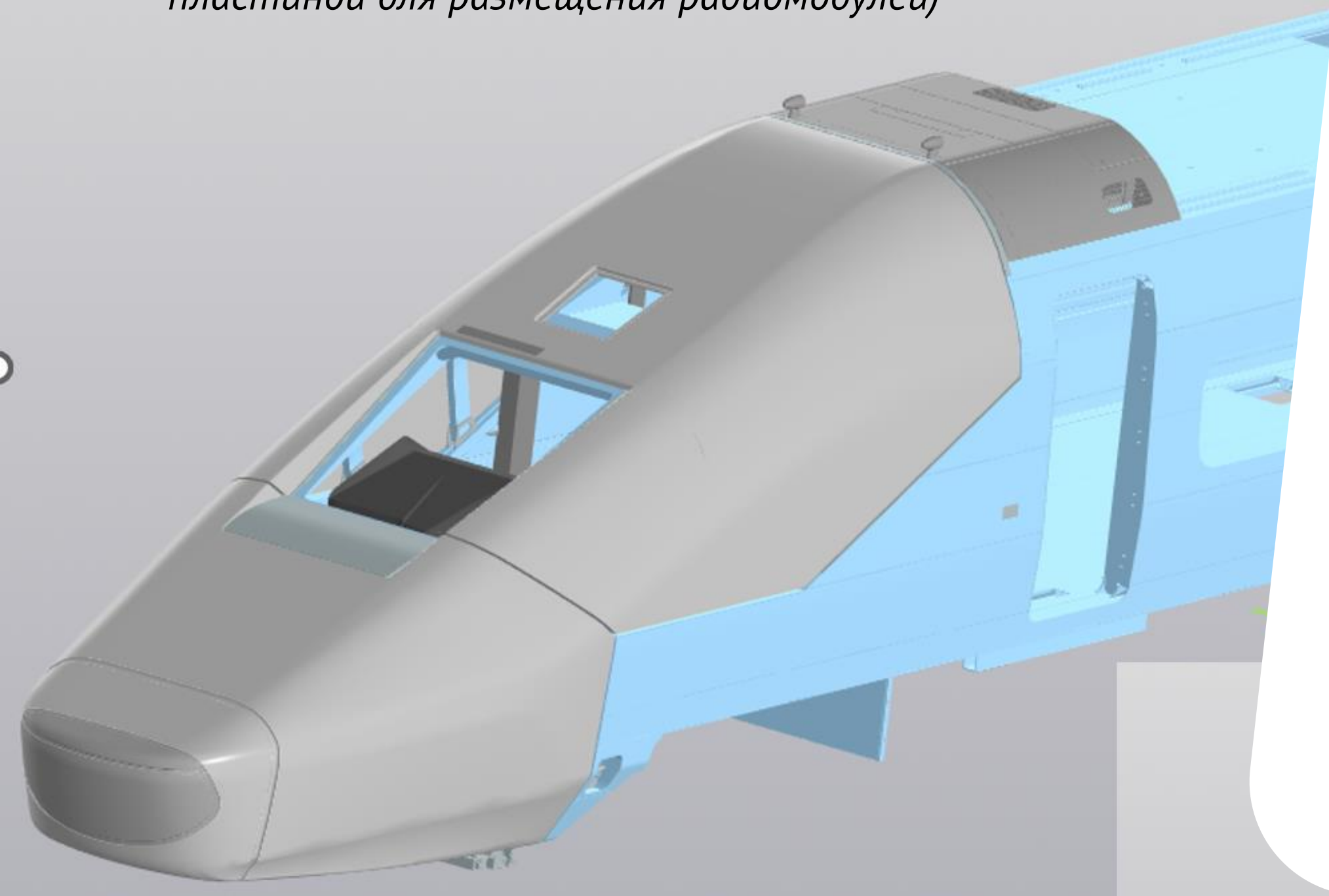


Размещение TSN (Radio-Ethernet) на поезде ВСМ-1



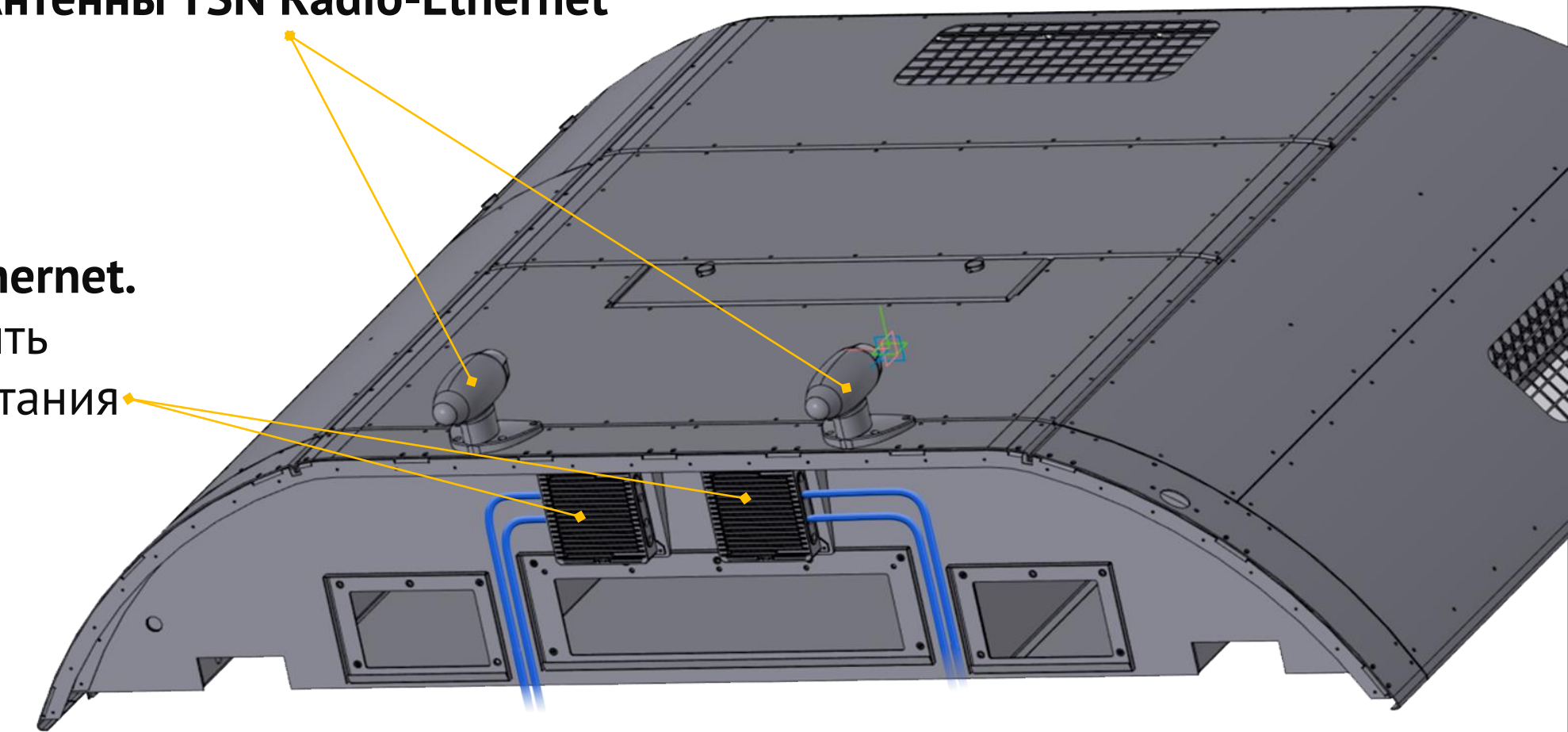
Место под переходной пластиной

Место размещения (переходная панель кондиционера для размещения антенн и место под переходной пластиной для размещения радиомодулей)



Антенны TSN Radio-Ethernet

Радиомодули TSN Radio-Ethernet.
К радиомодулям должен быть подведен кабель электропитания и линии связи



Установка двух антенн и радиомодулей на головных вагонах. Агрегация трафика от 4-х приемопередающих устройств





Спасибо за внимание!

КОНТАКТЫ:

8 800 775-00-15

welcome@ttk.ru

www.ttk.ru

ТТК.ТрансТелеКом