

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
НА ВАГОНЫ МЕТРОПОЛИТЕНА ДЛЯ ЛИНИИ 1
ГУП «ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и назначение поставки	5
2.	Требования к описанию закупки и условий контракта.....	5
2.1.	Требования к количеству, качеству товара, к его техническим и функциональным и эксплуатационным характеристикам	5
2.1.1.	Требования к количеству товара	5
2.2.	Требования к качеству товара	5
2.3.	Общие требования	6
2.4.	Требования по надежности, безотказности, ремонтпригодности, эксплуатационной надежности.....	9
2.5.	Требования к оборудованию кабины управления	11
2.6.	Требования к тормозным устройствам и пневматическому оборудованию.....	13
2.7.	Требования к тележкам.	16
2.8.	Требования к ударно-тяговым и сцепным устройствам.	17
2.9.	Требования к кузову вагона.....	18
2.10.	Требования к окнам и дверям	20
2.11.	Требования к внутреннему оборудованию салона	22
2.12.	Требования к системе вентиляции салона.....	24
2.13.	Требования к электрооборудованию	25
2.14.	Требования к устройствам управления, связи, радиооборудованию, оповещению, видеонаблюдению.	29
2.15.	Требования к бортовому каналобразующему оборудованию и каналу передачи данных.	32
2.16.	Требования к обеспечению информационной безопасности.	33
2.17.	Требования к электромагнитной совместимости.	34
3.	Требования к техническому обслуживанию и ремонту.....	35
4.	Требования к технической документации и программному обеспечению.....	36
5.	Требования к правам на конструкторскую документацию и программное обеспечение	41
6.	Маркировка	42
7.	Требования безопасности	43
7.3.	Пожаробезопасность.	44
8.	Требования энергетической эффективности товара	46
	Перечень приложений, являющихся неотъемлемой частью технических требований.	47

Условные обозначения.

АВ	- устройства автоведения.
АЛС	- автоматическая локомотивная сигнализация.
АРС	- автоматическое регулирование скорости.
АСПМ	- автоматизированная система помощи машинисту.
АСПС	- автоматическая система пожарной сигнализации.
АУДАС	- система автоматизированного управления дверями автоматическими станционными.
АСОИ	- автоматизированная система обработки информации.
БУР	- бортовое устройство регистрации.
БИТ	- блок информационного табло.
БВТИ	- блок видеотрансляции информации.
БИИМ	- блок интерактивного информационного монитора;
БНТ	- блок наддверного табло.
БШСПД	- беспроводной широкополосной сети передачи данных;
ВРД	- выключатель разрешения движения.
ГМ	- головной моторный вагон с кабиной управления.
Ж/Д	- железнодорожное (-ый и т.п.).
ЖК	- жидкокристаллический.
LED	- светодиодный.
ЕЦРС	- единая цифровая система радиосвязи.
КАС ДУ	- комплексная автоматизированная система диспетчерского управления.
КД	- конструкторская документация.
КМ	- кран машиниста.
КВ	- коротковолновой диапазон радиостанции.
КР	- капитальный ремонт.
КСВ	- коэффициент стоячей волны, характеризующий степень согласования антенны и фидера.
КТП	- карты технологических процессов.
МВК	- межведомственная комиссия.
ОКП	- освидетельствование колёсных пар.
ОУ	- органы управления.
П	- безмоторный прицепной вагон.
ПК	- персональный компьютер.
ПР	- периодический ремонт.
ПДР	- подъемочный деповской ремонт.
ПО	- программное обеспечение, предустановленное на ЭМ-АТП.
ПСН	- преобразователь собственных нужд.
ПМ	- промежуточный моторный вагон без кабины управления.
ПТЭ	- правила технической эксплуатации Петербургского метрополитена.
ПЭУ	- поездные электронные устройства (АЛС-АРС, БУР, АСПС, Поездная радиосвязь, УПО и др.).
РУБЕЖ	- извещатель охранный, линейный, оптико-электронный, промышленная марка изделия «РУБЕЖ-3М». (установка извещателей выполнена в соответствии с требованием ГОСТ 23961-80).
РЭС	радиоэлектронные средства.
РФ	- Российская федерация.
СКВО	- Система кондиционирования, вентиляции и отопления.
СМДУ	- сенсорный многофункциональный дисплей управления.
СОСД	- светильник открытия станционных дверей.
СОИ	- средства отображения информации.
СПИ-БУР	- система передачи информации бортового устройства регистрации.
СПЭК	- извещатель охранный, линейный, оптико-электронный, промышленная марка изделия ИО209-17 «СПЭК-8М». (установка извещателей выполнена в соответствии с требованием ГОСТ 23961-80).
СПО	- сервисное программное обеспечение
СРПИ	- система регистрации и передачи информации.

СТП	- совмещенная тяговая подстанция.
ТТ	- технические требования.
ТО	- техническое обслуживание.
УНК	- указатель наличия напряжения.
УКВ	- ультра – коротковолновый диапазон радиостанции.
УПО	- устройство поездного оповещения.
УФКП	- устройство фотоэлектрического контроля за пассажирами.
ЦП	- центральный пост.
ЭМ-АТП	- электропоезд метрополитена с асинхронным тяговым электроприводом.
ЭО	- эксплуатирующая организация.
Заказчик	- Лизингополучатель (ГУП «Петербургский метрополитен»).
Поставщик	- Продавец (изготовитель, производитель продукции).

1. Цель и назначение поставки

Целью данной закупки является:

– подвижной состав для эксплуатации на Линии 1 Петербургского метрополитена, имеющего улучшенные характеристики энергопотребления, безопасности и комфортности для пассажиров и машиниста, а также соответствующего существующим нормативным требованиям.

2. Требования к описанию закупки и условий контракта

2.1. Требования к количеству, качеству товара, к его техническим и функциональным и эксплуатационным характеристикам

2.1.1. Требования к количеству товара

В рамках данного аукциона осуществляется поставка новых вагонов метрополитена в количестве:

- головной моторный вагон – 74 шт.;
- промежуточный моторный вагон – 148 шт.;
- промежуточный безмоторный вагон – 74 шт.

2.2. Требования к качеству товара

2.2.1. Вагоны ЭМ-АТП при обычных условиях его использования, хранения, транспортировки и утилизации должны быть безопасны для жизни и здоровья человека, окружающей среды, а также не должны причинять вред имуществу организаций-пользователей.

2.2.2. Вагоны ЭМ-АТП должны быть новым товаром (товаром, который не был в употреблении, в ремонте, в том числе, который не был восстановлен, у которого не была осуществлена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства).

2.2.3. Соответствие материалов и систем безопасности, применяемых в конструкции вагонов ЭМ-АТП требованиям действующего законодательства (Федерального закона от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", ТР ЕАЭС 043/2017 Техническому регламенту Евразийского экономического союза "О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения", Постановление Правительства Российской Федерации от 01.12.2009 № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии»), а также требованиям СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» должно быть подтверждено сертификатами и/или декларациями о соответствии и/или иными документами.

2.2.4. Конструкция вагонов ЭМ-АТП и его составных частей, а также их ресурс и показатели надежности, должны обеспечивать:

- эксплуатацию ЭМ-АТП (в восьми вагонном формировании) с коэффициентом использования не менее чем 95%, с учетом планово- предупредительных ремонтов и обслуживания.

- межремонтные пробеги и работы в ремонтный период в соответствии с приложением №11 к ТТ.

2.2.5. Назначенный срок службы вагонов ЭМ-АТП должен быть не менее 40 лет.

2.3. Общие требования

2.3.1. Вагоны ЭМ-АТП должны соответствовать: требованиям ГОСТ Р 50850-96 «Вагоны метрополитена. Общие технические условия», нормам пожарной безопасности НПБ 109-96 «Нормы пожарной безопасности. Вагоны метрополитена. Требования пожарной безопасности», СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры», СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизации систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования», СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», СП 32-105-2004 «Метрополитены», «Правилам технической эксплуатации Петербургского метрополитена» (утверждены Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 29.09.2020 № 775), «Инструкции по сигнализации Петербургского метрополитена», «Инструкции по функционированию объектов инфраструктуры и подвижного состава Петербургского метрополитена» «Инструкции по движению поездов и маневровой работе на метрополитенах РФ», ГОСТ 34689-2020 «Вагоны метрополитена. Технические требования для перевозки инвалидов», «Требованиям к системе эвакуации пассажиров из вагонов метрополитена в экстремальных условиях», утверждённых Министерством транспорта России 06.12.2001. Конструкция вагонов ЭМ-АТП должна отвечать требованиям «Норм для проектирования, расчета и оценки прочности и динамики механической части вагонов метрополитена колеи 1520 мм» СТО СДС ОПЖТ-05-2010 (приложение № 14 к ТТ).*

Основные термины и определения по ГОСТ Р 58897-2020 «Метрополитены, Основные термины и определения».

2.3.2. В конструкции вагонов ЭМ-АТП должны быть предусмотрены:

- асинхронные тяговые электроприводы (ГМ и ПМ ЭМ-АТП) с цифровым интерфейсом управления, обеспечивающие рекуперативно - реостатное взаимозамещающее торможение;
- система кондиционирования, вентиляции и отопления (СКВО) в кабинах управления ГМ и принудительная система вентиляции в салонах вагонов ЭМ-АТП;
- автоматические двери прислонно-сдвижного типа, предназначенные для входа и выхода пассажиров;
- система управления ЭМ-АТП, обеспечивающая следующие уровни полноты безопасности (УПБ), в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012:
 - для функции управления – не ниже 3 уровня безопасности;
 - для функции безопасности – не ниже 3 уровня безопасности.

Выполнение требований уровней безопасности должно быть подтверждено расчетным методом с предоставлением соответствующих документов (доказательство безопасности, согласованное с разработчиком конструкторской документации на вагоны метрополитена). Цифровой интерфейс системы должен обеспечивать совместимость работы всех составляющих системы и уменьшение функций, выполняемых машинистом, с повышением автономности работы управления ГМ, ПМ, в том числе при возникновении отказов в работе вагонов ЭМ-АТП. Вид и порядок выводимой информации на дисплеи, количество и места установки дисплеев согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен»;

- система автоведения (поддерживающая класс автоматизации движения не менее GoA 3) ЭМ-АТП и выполняющая «технические требования, предъявляемые к оборудованию вагонов метрополитена с асинхронным тяговым приводом нового изготовления в части устройств АЛС-АРС и автоведения» (приложение № 2 к ТТ);
- применение конструктивных элементов с увеличенным межремонтным ресурсом. Детали, узлы, блоки вагона должны быть мало обслуживаемые или необслуживаемые;

*Оборудование входных дверей кнопками подачи сигнала машинисту (внутри и снаружи) в соответствии с п.6.3. ГОСТ 34689-2020 «Вагоны метрополитена. Технические требования для перевозки инвалидов» выполняется в случае применения в конструкции вагона вспомогательного посадочного устройства.

- места для установки и электромонтаж для системы диагностики (электронных, механических, пневматических систем поезда, с определением предотказного состояния оборудования), предусматривающей сбор, хранение, передачу и вывод информации на СМДУ машиниста, с регистрацией параметров работы всех бортовых систем, условий электроснабжения (потребляемый ЭМ-АТП ток и напряжение), параметров движения ЭМ-АТП и управляющих функций, передачу и вывод информации на устройства оператора депо приписки и ситуационный центр (в перспективе);
- системы защиты колесных пар от боксования и юза;
- программные средства ЭМ-АТП.

2.3.3. ЭМ-АТП должен состоять из восьми вагонов, где предполагается – два головных моторных (ГМ), четыре промежуточных моторных (ПМ) и два промежуточных безмоторных (П). ЭМ-АТП предназначен для эксплуатации на всех действующих линиях ГУП «Петербургский метрополитен», спроектированных по СП 120.13330.2012.

2.3.4. Базовая схема формирования ЭМ-АТП должна быть следующей конфигурации: ГМ+ПМ+П+ПМ+ПМ+П+ПМ+ГМ.

2.3.5. Длина ЭМ-АТП при базовой схеме формирования должна быть не более 156 м.

2.3.6. Должна быть предусмотрена возможность замены вагона в составе ЭМ-АТП на вагон аналогичной конструкции поставляемые в рамках данного ТТ. Инициализация (приведение замененного вагона состояние готовности к работе) вагона в составе ЭМ-АТП должна быть обеспечена в течение не более 1 часа.

2.3.7. Для эксплуатации на линиях метрополитена конструкция ЭМ-АТП должна позволять изменение базовой схемы формирования на 6 (ГМ+ПМ+П+П+ПМ+ГМ) или 7 (ГМ+ПМ+ПМ+П+ПМ+ПМ+ГМ) вагонов, с включением в состав дополнительных промежуточных вагонов, количество промежуточных вагонов уточняется на основании тяговых расчетов для 8-ми, 7-ти и 6-ми вагонного формирования в соответствии с требованиями настоящего ТТ.

2.3.8. Вагоны ЭМ-АТП должны вписываться в габарит подвижного состава «М» согласно требованиям ГОСТ 23961-80 «Метрополитены. Габариты приближения строений оборудования и подвижного состава» с учетом требований Указания Ц Метро/3990 от 30 июля 1981 г. (п. 2.4) «Указание по применению габаритов приближения строений, оборудования и подвижного состава метрополитенов ГОСТ 23961-80» с учетом станций закрытого типа, наличия контактного рельса, автостопного устройства и S-образных разносторонних кривых с радиусами до 60 метров с прямой вставкой между ними 3 м и более, наличия S-образных разносторонних кривых с радиусами до 60 метров без прямых вставок, а также габаритов установки устройств УФКП на базе оборудования РУБЕЖ и СПЭК (приложение № 28) с учетом необходимости соблюдения габарита подвижного состава для любого положения раздвижных дверей, в том числе при движении подвижного состава с открытыми раздвижными дверьми на станциях закрытого типа.

2.3.9. Основные параметры тяговой сети:

Номинальное напряжение на шинах тяговых подстанций	В	825
Минимально допустимое напряжение	В	550
Максимально допустимое напряжение	В	975
Максимально допустимое напряжение холостого хода в контактной сети	В	1100
Допустимый длительный ток	А	3000
Максимально допустимый ток в течение не более 10 сек.	А	6500
Максимально допустимый ток в течение не более 5 сек.	А	8500
Ограничение по скорости нарастания тока	А/мс	400

2.3.10. ЭМ-АТП должен быть адаптирован (или иметь возможность адаптации) под существующую систему тягового электроснабжения Линии 1 для заданной парности (параметры оборудования, входящего в систему тягового электроснабжения, и защит совмещенной тягово-понижительной подстанции, типовые паспортные данные оборудования электроснабжения Линии 1 СТП-6 (станция «Пушкинская») и СТП-8 (станция «Площадь Восстания») - указаны в приложении № 3 к ТТ.

Для проверки соответствия параметров ЭМ-АТП параметрам тяговой сети Поставщик должен представить тяговые характеристики ЭМ-АТП, а именно: диаграммы (и/или графики) зависимости силы тока от скорости и зависимости силы тяги от скорости (или от тока).

2.3.11. Динамические показатели ЭМ-АТП при значении напряжении на токоприемнике 750 В на горизонтальном участке при номинальной нагрузке 8 человек на 1 м² должны соответствовать следующему:

Конструкционная скорость, км/ч, не менее.....	90;
*Максимальное ускорение на горизонтальном участке пути, м/с ² , не менее	1,2;
Максимальное замедление на горизонтальном участке пути при рабочем торможении, м/с ² , не менее	1,1;
Максимальный темп ускорения и замедления, м/с ³ , не более	0,6;

2.3.12. Конструкция вагонов ЭМ-АТП должна обеспечивать нормальную их работу в сцепе при следующих условиях:

- номинальный размер ширины колеи, мм.1520;
- на всех криволинейных участках пути ширина колеи при радиусе:
 - от 1200 м и более, мм1520
 - свыше 600 м до 1200 м, мм1524
 - свыше 400 м до 600 м включительно, мм.....1530
 - свыше 125 м до 400 м включительно, мм.....1535
 - от 100 м до 125 м включительно, мм1540
 - менее 100 м, мм1544
- минимальный радиус кривой на главных путях, м100
- минимальный радиус кривой на парковых (прочих) путях, м.....60
- скорость движения на кривой радиусом 60 м, км/ч, не более15
- максимальное возвышение наружного рельса в кривой, мм120
- максимальный уклон пути, ‰60
- наличие на парковых путях электродепо S-образных разносторонних кривых радиусом до 60 метров с прямыми вставками между ними 3 м и более и S-образных разносторонних кривых радиусом до 60 метров без прямых вставок;
- питание электроэнергией – от контактного рельса постоянным током напряжения на токоприемнике 550 ÷ 975 В с нижним токосъемом;
- климатическое исполнение вагонов ЭМ-АТП «У» категория 1.1 по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
- вагоны ЭМ-АТП должны эксплуатироваться в диапазоне рабочих температур от минус 40°С, до плюс 40°С. Хранение – от минус 45°С и до плюс 45°С.

2.3.13. Удельный расход электроэнергии на тягу при максимальной нагрузке ЭМ-АТП на перегоне 1700 м, профиле пути ± 3‰ и скорости сообщения 48 км/ч, без учета расхода на собственные нужды и возврата электроэнергии в сеть при рекуперации должен быть не более 58 Вт ч/т км.

2.3.14. Уровень вибрации – в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», пункта 5.2.9, таблицы 40 приложения 1 к СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» и ОСТ 24.050.28-81. Оценка предельно допустимых значений производственной вибрации (в рамках СанПиН 1.2.3685-21) от ЭМ-АТП должна учитывать, что эксплуатация составов проводится:

- на открытых участках в зоне производственных и жилых массивов;
- на станциях и тоннелях с учетом наличия в них служебных помещений, персонала.

2.3.15. Экстерьер и интерьер вагонов ЭМ-АТП должен быть согласован с ГУП «Петербургский метрополитен», путем направления в его адрес письменного запроса в течение 2 месяцев с даты заключения Контракта. Срок рассмотрения запроса ГУП «Петербургский метрополитен» составляет не более 20 рабочих дней с даты получения

* при допустимом длительном токе тяговой сети не менее 4000 А.

данного запроса.

2.3.16. ЭМ-АТП должен обеспечивать техническую совместимость (термин «техническая совместимость» по ГОСТ 30709-2002. «Техническая совместимость. Термины и определения») с действующим оборудованием метрополитена.

2.3.17. Конструкция узлов и деталей вагонов ЭМ-АТП должна быть ремонтпригодной (кроме неразборных узлов) и спроектирована с использованием модульного принципа.

2.3.18. Конструкция подвагонного оборудования ЭМ-АТП должна исключать возможность падения на путь его составных частей и элементов. Для выполнения данных условий допускается применение страховочных устройств.

2.3.19. Конструкция узлов, работающих со смазкой, должна исключать вытекание смазочного материала в процессе эксплуатации.

2.3.20. Конструкция ЭМ-АТП должна обеспечить возможность вывести неисправный состав (для расчета применяется состав 8-ми вагонного формирования, из вагонов моделей 81-717/714 и их модификаций) с пассажирами на участках с уклоном/подъемом 60 ‰, протяженностью не менее 2000 метров.*

2.3.21. Конструкция кузова вагона ЭМ-АТП должна обеспечивать возможность присоединения, применяемых в ГУП «Петербургский метрополитен» аварийных сцепных устройств для транспортировки состава в случае разрушения штатных автосцепных устройств.

2.3.22. Для аварийной транспортировки вагона ЭМ-АТП, имеющего неисправную колесную пару тележки должно быть предусмотрена возможность установки оборудования в виде вспомогательной тележки (применяемой конструкции в ГУП «Петербургский метрополитен»), позволяющей осуществлять передвижение данного вагона без превышения габарита «М» по ГОСТ 23961-80, габарита приближения строений оборудования и подвижного состава» с учетом требований Указания Ц Метро/3990 от 30 июля 1981 г. (п. 2.4) «Указание по применению габаритов приближения строений, оборудования и подвижного состава метрополитенов ГОСТ 23961-80» с учетом станций закрытого типа, наличия контактного рельса, автостопного устройства и S-образных разносторонних кривых с радиусами до 60 метров с прямыми вставками между ними 3 метра и более, и S-образных разносторонних кривых с радиусами до 60 метров без прямых вставок, а также габаритов установки устройств фотоэлектрического контроля за пассажирами (УФКП) на базе оборудования РУБЕЖ и СПЭК со скоростью не более 10 км/ч.

При разрушении рамы тележки вагона ЭМ-АТП должна быть предусмотрена возможность установки технологического оборудования в виде разборно - поворотной тележки (применяемой конструкции в ГУП «Петербургский метрополитен») для передвижения вагона без превышения габарита «М» по ГОСТ 23961-80, габарита приближения строений оборудования и подвижного состава» с учетом требований Указания Ц Метро/3990 от 30 июля 1981 г. (п. 2.4) «Указание по применению габаритов приближения строений, оборудования и подвижного состава метрополитенов ГОСТ 23961-80» с учетом станций закрытого типа, наличия контактного рельса, автостопного устройства и S-образных разносторонних кривых с радиусами до 60 метров с прямыми вставками между ними 3 метра и более, и S-образных разносторонних кривых с радиусами до 60 метров без прямых вставок, а также габаритов установки устройств фотоэлектрического контроля за пассажирами (УФКП) на базе оборудования РУБЕЖ и СПЭК со скоростью не более 10 км/ч по технологии и с применением оборудования используемого Петербургским метрополитеном.

Элементы конструкции вагона и оборудование ЭМ-АТП не должны повреждаться при установке на вспомогательную тележку.

2.4. Требования по надежности, безотказности, ремонтпригодности, эксплуатационной надежности

2.4.1. Требования к показателям надежности, готовности и ремонтпригодности определяются на основании ГОСТ Р 27.605-2013, ГОСТ Р 27.606-2013, ГОСТ Р 27.601-2011, ГОСТ 27.002-2015, ГОСТ 27.301-95.

2.4.2. При определении показателей надежности, готовности и ремонтпригодности используются следующие эксплуатационные условия:

* при допустимом длительном токе тяговой сети не менее 4000 А.

- назначенный срок службы вагона - не менее 40 лет;
- среднегодовой пробег вагона – 160 000 км;

2.4.3. Под надежностью понимается способность подвижного состава выполнять требуемую функцию при заданных условиях в течение заданного периода времени.

2.4.4. Для заявленных производителем показателей надежности, готовности и ремонтпригодности, проводится процедура верификации – подтверждения путем исследования и обеспечения объективного доказательства, что установленные требования выполняются. Подтверждающие документы необходимо направить в адрес Заказчика в срок не позднее 30 дней до ввода в эксплуатацию первого состава (в соответствии с календарным планом поставки).

2.4.5. Отказы, связанные с конструкцией (а также оборудованием, систем и т.д.) вагона в зависимости от величины последствий разделены на категории I, II, III, допустимый уровень отказа рассчитывается на 1 млн. км. пробега по таблице 2.4.5.:

Таблица 2.4.5. Допустимая частота отказов для одного состава (8-ми вагонного формирования):

Категория отказов	Размерность	Допустимая частота отказов для составов
Полный отказ работы состава, график движения не обеспечивается (Категория I). Сбой графика движения более 5 минут	Количество случаев на 1 млн. поездо-км	не более 0.7
Готовность к эксплуатации существенно ограничена, приводит к сбою графика движения не более 5 минут (Категория II)		не более 7
Несущественное ограничение работоспособности, не приводящее к сбою графика движения (Категория III)		не более 69

2.4.6. Надежность тормозной системы (всех систем, оборудования, участвующих в торможении) вагона в условиях и режимах эксплуатации, установленных ГУП «Петербургский метрополитен» характеризуют следующими значениями показателей:

- Коэффициент готовности - не менее 0,99;
- Средняя наработка на отказ - не менее 30 000 ч;
- Среднее время восстановления на объекте эксплуатации - не более 2 ч;

2.4.7. Под коэффициентом готовности понимается вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в данный момент времени.

2.4.8. В общем виде коэффициент готовности для рассматриваемого периода эксплуатации выражается формулой:

$$A = \frac{MUT}{MUT+MDT}; 0 \leq A \leq 1,$$

где MUT – среднее время работоспособности;

MDT – среднее время неработоспособности.

2.4.9. В зависимости от того, какое системное состояние соотносится с MDT, определяются следующие виды готовности:

- Внутренняя, присущая готовность A_i :

$$A_i = \frac{MUT}{MUT+MDT_{cm}},$$

где MUT – среднее время работоспособности;

MDT_{cm} - среднее время неработоспособности в связи с выполнением внеплановых видов технического обслуживания и ремонта, выполняемых для устранения всех неисправностей и отказов, за тот же период эксплуатации (за исключением случаев вандализма, виновности третьих лиц, неправильной эксплуатации и т.д.).

2.4.10. Техническая готовность A_f :

MUT

$A_t = \frac{MUT}{MUT + MDT_{CM} + MDT_{PM}}$, при этом A_t определяется как соотношение между MUT в оценочный период и суммой MUT, MDT_{CM} и общей продолжительности нерабочего состояния из-за планового технического обслуживания (MDT_{PM}) за тот же оценочный период. При определении A_t продолжительность плановых крупных видов ремонта в MDT_{PM} не учитывается.

2.4.11. Назначенный срок службы отдельных элементов должны быть не менее:

Таблица 2.4.11.

Элемент	Срок службы, лет, не менее
Кузова вагона	40
Рама тележки	31
Муфта тягового привода	31
Аккумуляторная батарея	7
Средства пожаротушения	4

2.5. Требования к оборудованию кабины управления

2.5.1. Комплектация кабины управления должна включать в себя в том числе:

- кресло машиниста;
- одно откидное и одно легкосъемное сиденье для поездной бригады;
- солнцезащитный экран на лобовом окне;
- пульт машиниста с контроллером машиниста (KM), СМДУ, панелями управления, блоками индикации;
- пульт машиниста вспомогательный, на котором должны быть размещены автоматические выключатели поездной защиты, пульт управления СКВО, пульт управления АСПС, переключатель дистанционного управления токоприемниками, переключателем дистанционного управления стояночным тормозом;
- СКВО;
- автоматизированную систему помощи машинисту (АСМП);
- педаль безопасности;
- стоп-кран прямого действия (непосредственно разряжающий тормозную магистраль);
- педаль звукового сигнала
- радиостанции;
- устройства радиоповещения;
- электронное маршрутное табло, отображающее информацию о конечной станции и табло отображающее номер маршрута.

2.5.2. Кабина управления должна быть оборудована электрическим стеклоочистителем лобового окна с омывателем.

2.5.3. Для обеспечения ручной блокировки дверей кабины управления должны быть предусмотрены механические замки под специальный трехгранный ключ (на каждой двери кабины управления).

2.5.4. В конструкции кабины управления должны быть предусмотрены места для хранения поездного снаряжения, средств индивидуальной защиты органов дыхания и эксплуатационных документов.

2.5.5. Комплектация ЭМ-АТП поездным снаряжением должна быть выполнена в соответствии с перечнем содержания и размещения инструмента и поездного снаряжения на вагонах с асинхронным тяговым электроприводом (приложение № 4 к ТТ).

2.5.6. Эргономические параметры кабины управления должны соответствовать требованиям пункта 5.1.1, таблицы 35 приложения №1 к СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

2.5.7. Средства отображения информации (СОИ) и органы управления (ОУ) на пульте должны быть выбраны и размещены с учетом приоритетности их использования в зависимости от принятого алгоритма управления. Их компоновка на пульте управления должна

быть осуществлена с учетом требований СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

2.5.8. Комплектация и расположение оборудования в кабине управления должна обеспечивать свободный проход ко всем дверям кабины и свободную смену машинистов, оптимальные эргономические условия управления в положении «сидя» для машиниста ростом от 165 до 185 см, а также уточняется и согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.5.9. Входные боковые двери в кабину управления со стороны платформы должны иметь ширину проема в свету не менее 530 мм, высотой проема от пола в свету не менее 1900 мм.

2.5.10. Кабина управления должна иметь две одностворчатые двери по обе стороны и одну одностворчатую дверь для выхода из кабины в пассажирский салон, открывающиеся внутрь кабины управления.

2.5.11. Кресло машиниста должно иметь систему виброгашения, а также пневматический регулировочный механизм, обеспечивающий регулирование по вертикали и механический (ручной) регулировочный механизм, обеспечивающий регулирование по горизонтали с фиксацией в заданном крайнем и любом промежуточном положении, иметь откидные подлокотники и дополнительную регулировку в поясничной области.

2.5.12. Предельно допустимые уровни вибрации в кабине управления (на сиденье) должны соответствовать требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2.5.13. Кресло машиниста должно соответствовать требованиям ГОСТ 33330-2015 «Кресло машиниста (оператора) железнодорожного подвижного состава».

2.5.14. Используемые при изготовлении кресла машиниста неметаллические материалы, должны иметь документы, подтверждающие санитарно-эпидемиологическую безопасность, и сертификат соответствия требованиям пожарной безопасности, выданные в установленном порядке.

2.5.15. Солнцезащитный экран должен быть расположен по всей ширине рабочей области лобового окна. Регулироваться по вертикали, с фиксацией в любом положении по высоте окна не менее 2/3 высоты окна. Коэффициент пропускания света материала экрана – не более 0,1.

2.5.16. Комплектация пульта машиниста, в том числе, должна включать органы управления, указанные в приложении № 20 к ТТ, а также регулируемую подставку для ног машиниста и поручень с покрытием (мягким валиком) для кистевой поддержки рук. Состав и расположение органов управления согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.5.17. В кабине управления должна быть предусмотрена система обнаружения несанкционированного доступа в неактивную (хвостовую) кабины с передачей информации в активную кабину.

2.5.18. Кабина управления должна быть оборудована автоматической системой обнаружения табачного дыма.

2.5.19. СКВО должна обеспечивать параметры микроклимата, ОМЧ, количество гемолитической флоры и концентрацию озона в соответствии с требованиями СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

2.5.20. СКВО должна быть оборудована системой обеззараживания воздуха.

2.5.21. СКВО должна быть оборудована воздушными съемными и легко заменяемыми фильтрами со степенью очистки не менее 0,9.

2.5.22. Система обеззараживания рециркуляционного воздуха в процессе эксплуатации должна обеспечивать инактивацию патогенных и потенциально-патогенных биологических агентов, передающихся воздушно-капельным путем с эффективностью не менее 95%.

2.5.23. Параметры, определяющие эффективность системы подогрева и охлаждения кабины управления, объем подаваемого наружного воздуха в кабину управления должны соответствовать требованиям пунктов 5.1.3 и 5.1.5 СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

2.5.24. Уровень звука и звукового давления в октановых полосах в кабине управления не должен превышать значений, указанных в таблице 2.5.21. Измерения проводятся Поставщиком

в соответствии с «Методикой измерений уровней шума в подвижном составе метрополитена МИ ИАК-20-061» (приложение № 29) на участках пути (перегонах) ГУП «Петербургский метрополитен», согласованных с аккредитованной организацией.

Таблица 2.5.21.

Место измерения	Уровни звукового давления в, дБ, не более, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА, не более
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Кабина управления	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75

2.5.25. В кабинах управления должны быть установлены розетки для проверки устройства УНК. Розетки должны иметь индикацию наличия питания.

2.5.26. В ГМ должны быть установлены зеркала бокового обзора и видеокамеры бокового обзора (видеозеркала).

2.5.27. В кабинах управления должны быть установлены видеокамеры:

- для регистрации событий внутри кабины управления ГМ (действие машиниста, состояния органов управления);
- 2 путевые, для регистрации событий, происходящих на пути движения ЭМ-АТП (одна цветная, вторая – черно/белая).

Места расположения видеокамер согласовываются с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.5.28. Рабочее место машиниста ЭМ-АТП должно быть оборудовано педалью безопасности ножного типа, расположение педали безопасности должно позволять воздействовать на нее в процессе работы правой ногой машиниста.

2.5.29. На пульте машиниста должно быть предусмотрено место под талон расписание (формат А6).

2.5.30. На задней стенке кабины управления, в том числе, должно быть размещены органы управления, индикации и защиты, указанные в приложении № 21 к ТТ. Окончательный состав и расположение органов, согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.5.31. Конструкция пультов, приборов управления и индикации в кабине управления должна обеспечивать читаемость надписей и показаний при эксплуатации ЭМ-АТП.

2.5.32. Кабина управления должна быть оборудована звуковой сигнализацией передачи управления при обороте состава.

2.5.33. Вентиляция кабины управления должна осуществляться независимо от вентиляции пассажирского салона.

2.6. Требования к тормозным устройствам и пневматическому оборудованию

2.6.1. ЭМ-АТП должен быть оборудован следующими отдельными видами тормозов:

- Рабочий тормоз – электрический с дотормаживанием пневматическим тормозом (ГМ, ПМ ЭМ-АТП);
- Резервный тормоз (ГМ, ПМ, П) – пневматический фрикционный;
- Стояночный (ГМ, ПМ, П).

2.6.2. Отказ какого-либо вида тормоза не должен приводить к отказу других видов тормозов ЭМ-АТП.

2.6.3. ЭМ-АТП должны быть оборудованы датчиками контроля давления сжатого воздуха в тормозных цилиндрах, пневморессорах напорной магистрали, тормозной магистрали (при наличии), манометрами для контроля давления сжатого воздуха в тормозных цилиндрах, тормозной магистрали (при наличии) и напорной магистрали проверки тормозов, а также системой автоматической диагностики тормозов. Результаты проверок тормозов должны быть выведены на СМДУ.

2.6.4. На каждом вагоне ЭМ-АТП должны диагностироваться следующие параметры работы тормозов:

- давление воздуха в тормозных цилиндрах;
- давление воздуха в тормозной магистрали (при наличии) на головных вагонах;
- давление воздуха в главных и тормозных воздушных резервуарах пневматического тормоза;
- включение стояночного тормоза на вагоне;
- работа всех противоюзных систем;

- целостность электрических цепей управления тормозами.

- срывной клапан (головной вагон);

2.6.5. На ЭМ-АТП должна быть исключена одновременная работа рабочего и резервного тормоза. Порядок переключения управления тормозами ЭМ-АТП между рабочим и резервным тормозом согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.6. Управление рабочим тормозом ЭМ-АТП должно осуществляться через контроллер машиниста.

2.6.7. При электрическом торможении (рабочий тормоз) должно обеспечиваться:

- рекуперативно-реостатное торможение ЭМ-АТП до скорости $0^{+1(2)}$ км/ч, с назначением пневматического тормоза (резервный тормоз) для удержания состава.

- автоматическое замещение на ЭМ-АТП электрического тормоза пневматическим, при снижении эффективности электрического тормоза или его отказе.

2.6.8. Исполнительный тормозной механизм (пневматический и стояночный тормоз) должен быть дисковым или колодочным.

2.6.9. Управление пневматическими тормозами (резервный тормоз) ЭМ-АТП должно осуществляться через кран машиниста (КМ) ГМ.

Тип, конструкция, расположение и количество КМ в вагонах ЭМ-АТП, а также порядок работы с данным краном, должны быть согласованы с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.10. ЭМ-АТП должны быть оборудованы системой или устройством, обеспечивающим автоматическое изменение тягового и тормозного усилий в зависимости от загрузки вагона ЭМ-АТП. Допускается применение отдельных систем или устройств для рабочего и резервного тормоза.

2.6.11. Экстренное пневматическое торможение ЭМ-АТП должно автоматически происходить на каждом вагоне путем разрядки поездной пневматической магистрали вагона при разрыве ЭМ-АТП, срабатывании срывного клапана, от контроллера машиниста, стоп-крана или стоп-кнопки, а также по командам от устройств АЛС-АРС. Порядок назначения на вагонах ЭМ-АТП экстренного пневматического торможения согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

При падении давления в напорной магистрали ниже нормы должна обеспечиваться автоматическая блокировка назначения ходового режима ЭМ-АТП.

2.6.12. Длина тормозного пути при экстренном торможении и при АРС должна соответствовать требованиям ПТЭ Петербургского метрополитена (таблица № 1 и № 2).

2.6.13. Длина тормозного пути при рабочем торможении ЭМ-АТП (с максимальным тормозным усилием) со скорости 60 км/ч на участке с уклоном пути 5 ‰ должна быть не более 115 метров.

2.6.14. Каждый вагон ЭМ-АТП должен быть оборудован стояночным тормозом, обеспечивающим удержание вагона ЭМ-АТП с полезной нагрузкой, соответствующей максимальной вместимости, на уклоне 60‰. Управление стояночным тормозом ЭМ-АТП должно осуществляться из кабины управления ГМ ЭМ-АТП, а также на вагонах ЭМ-АТП должна быть обеспечена возможность отключения стояночного тормоза на всех вагонах как дистанционно из кабины управления, так и механически индивидуально, непосредственно на вагоне (тележке).

2.6.15. На каждом ГМ, с правой стороны по ходу движения ЭМ-АТП должен быть установлен срывной клапан автостопа прямого действия, предназначенный для воздействия на систему пневматического тормоза. Срывной клапан должен работать в обоих направлениях движения ЭМ-АТП.

Высота нижней части скобы срывного клапана над головкой рельса должна быть в пределах 55^{+0}_{-2} мм.

Срабатывание срывного клапана на ГМ ЭМ-АТП должно происходить при движении в правильном направлении (вперед):

- при наезде на неподвижную скобу автостопа, инерционный автостоп двухстороннего действия 296.00.0000.00СБ в заграждающем положении – при скорости более 0 км/ч;

- при наезде на инерционный автостоп двухстороннего действия 296.00.0000.00СБ в рабочем положении или инерционный автостоп двухстороннего действия 410.00.0000СБ – при скорости 15^{-5} км/ч и более.

Срабатывание срывного клапана на хвостовом вагоне должно происходить при движении в правильном направлении (вперед):

- при наезде на инерционный автостоп одностороннего действия 411.00.0000.00СБ – при скорости 35⁻⁵ км/ч и более.

Срабатывание срывного клапана на хвостовом вагоне должно происходить при движении в неправильном направлении (скатывание назад):

- при наезде на инерционный автостоп одностороннего действия 411.00.0000.00СБ, неподвижную скобу автостопа – при скорости более 0 км/ч.

2.6.16. Каждый ГМ ЭМ-АТП должен быть оборудован двумя прямодействующими стоп-кранами:

- пневматический стоп-кран прямого действия, установленный в задней части салона вагона в недоступном для пассажиров месте.

- пневматический стоп-кран прямого действия, установленный в кабине управления.

Места расположения стоп-кранов согласовываются с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.17. Каждый промежуточный вагон (ПМ, П ЭМ-АТП) должен быть оборудован двумя стоп-кранами прямого действия, установленными по концам вагона в недоступном для пассажиров месте.

Места расположения стоп-кранов согласовываются с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.18. ГМ ЭМ-АТП должен обеспечивать механическую и пневматическую сцепляемость с существующим парком вагонов, эксплуатируемым в ГУП «Петербургский метрополитен».

Включение и управление пневматическими тормозными системами двух поездов (аварийный сцеп) должно осуществляться из любой кабины управления двух сцепленных поездов. Порядок работы согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.19. ЭМ-АТП должен быть оборудован системой защиты от юза колесных пар.

2.6.20. В случае отказа в работе (не более 50%) резервного тормоза (пневматического) на вагонах ЭМ-АТП, система управления должна обеспечивать возможность осуществления самостоятельного движения состава с уменьшенной скоростью.

2.6.21. ГМ, ПМ, П ЭМ-АТП должны быть оборудованы пневматическими звуковыми сигналами. Подача звуковых сигналов, не должна превышать предельно допустимый пиковый уровень звука, установленный требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2.6.22. Для обеспечения сжатым воздухом приборов и аппаратов на ЭМ-АТП должны быть установлены высокопроизводительные компрессоры, с асинхронным электроприводом, оснащенные системой очистки воздуха. Количество компрессорных агрегатов на ЭМ-АТП должно обеспечивать наполнение пневмосистемы вагонов сжатым воздухом (от нуля до нормируемого давления) не более чем за 9 мин. Подбор компрессорных агрегатов с учётом паспортных значений производительности и необходимого их количества (но не менее 4-х единиц на состав), должен быть осуществлён с учётом требования о наполняемости пневматической системы сжатым воздухом.

2.6.23. Должно быть предусмотрено резервное включение компрессорных агрегатов (в случае отказа основной схемы управления компрессорными агрегатами).

2.6.24. Вагоны ЭМ-АТП должны быть оснащены датчиками контроля состояния пневмооборудования. Количество и расположение датчиков согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.25. В салонах вагонов ЭМ-АТП в недоступном для пассажиров месте должны быть установлены органы управления устройствами, обеспечивающими отпуск пневматического и стояночного тормоза. Расположение устройств согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.26. ГМ должны быть оборудованы следующими устройствами для подключения напорной магистрали ЭМ-АТП к стационарному источнику сжатого воздуха (в условиях депо) с классом загрязненности сжатого воздуха не ниже 8 (восьмого) по ГОСТ 17433-80 «Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности»:

- Ответная часть ККА7S-Z00294-10F с обратным клапаном;

- Головкой соединительной тип P11.001-2 по ГОСТ 2593-2014.

Место подключения устройств должно располагаться в лобовой части ГМ ЭМ-АТП. Тип и место расположения устройств должно быть согласовано с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.27. В кабине управления гибкие пневмопроводы должны укладываться в специальные каналы - тоннели. Выбор конструктивного исполнения каналов-тоннелей для укладки гибких пневмопроводов в кабине управления осуществляется разработчиком вагонов ЭМ-АТП, при этом их расположение должно обеспечить удобство для машиниста, невозможность непреднамеренного или случайного воздействия и последующего возможного повреждения.

2.6.28. Управление клапанами воздухопроводов, расположенных на переднем фланце корпуса головки автосцепного устройства ГМ ЭМ-АТМ должно выполняться концевыми кранами дистанционно из кабины управления.

2.6.29. Рукоятки пневматических кранов (кроме кранов, расположенных в салоне вагона) должны быть окрашены светоотражающей краской. Схема окраски (цвет) согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.6.30. Воздушные резервуары должны быть изготовлены по ГОСТ 1561-75 «Резервуары воздушные для автотормозов вагонов железных дорог. Технические условия», ГОСТ Р 52400-2005 «Резервуары воздушные для тормозов вагонов железных дорог. Общие технические условия».

2.6.31. Контроль величины значения давления в поездных магистралях ГМ, ПМ, П осуществляется двух стрелочным манометром прямого действия. Контроль величины значения давления тормозных цилиндров (цилиндра) ГМ, ПМ, П осуществляется однострелочным манометром прямого действия, а также по цифровым шинам с отображением информации на СМДУ. Манометры, установленные в ГМ должны располагаться на пульте машиниста. Класс точности манометра согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен». Подключение манометров к магистралям должно быть выполнено через разобщительный кран и трубку полиамидную (по ГОСТ Р 51190-98) или аналогичным подсоединением.

2.7. Требования к тележкам.

2.7.1. На вагонах ЭМ-АТП должны применяться тележки с двумя ступенями рессорного подвешивания - буксовое и центральное, с передачей усилий между тележкой и кузовом через шкворневой узел.

2.7.2. Конструкция тележек должна соответствовать требованиям СТО СДС ОПЖТ-05-2010, обеспечивать возможность осмотра и обслуживания её составных частей, а также совместимость с существующим оборудованием контроля нагрева букс типа КТСМ.

2.7.3. В рессорном подвешивании тележек должны применяться гидравлические гасители колебаний.

2.7.4. В центральном подвешивании тележек должны быть применены пневморессоры, с системой управления обеспечивающей автоматическое регулирование высоты пола каждого вагона ЭМ-АТП. Пневморессоры должны быть установлены на центральной балке рамы тележки.

2.7.5. На каждой тележке должно быть предусмотрено четыре узла буксового подвешивания. Буксы должны быть оснащены датчиками контроля нагрева букс. Порядок работы датчиков и уровень сработки датчиков должен быть согласован с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.7.6. В конструкции тележек ГМ и ПМ ЭМ-АТП должен применяться индивидуальный тяговый привод, со вторым классом подвешивания (опорно-рамное подвешивание двигателя и опорно-осевое подвешивание тягового редуктора).

2.7.7. Тележки ГМ и ПМ ЭМ-АТП должны быть оборудованы тяговыми муфтами преимущественно зубчатой конструкции.

2.7.8. Колесные пары должны отвечать требованиям ГОСТ Р 51255-99 «Колесные пары для вагонов метрополитена», оси колесных пар «Оси колесных пар железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия», цельнокатаные колеса ГОСТ Р 59238-2020 «Колеса цельнокатаные колесных пар подвижного состава метрополитена. Общие технические условия», Техническим условиям и конструкторской документации. Материал колеса – сталь марки 2 ГОСТ Р 59238-2020.

2.7.9. Тележки ЭМ-АТП должны быть оборудованы исполнительным тормозным механизмом.

2.7.10. Буксовые подшипники и подшипники других ответственных узлов (редукторов, тяговых двигателей и т.д.) вагонов ЭМ-АТП должны отвечать требованиям ТУ ВНИПП.048-1-00 «Часть 1- «Подшипники качения для железнодорожного подвижного состава. Подшипники шариковые, роликовые цилиндрические и сферические» и ТУ ВНИИП. 049-99 «Подшипники качения для тяговых двигателей подвижного состава железных дорог», ГОСТ 520-2011 «Подшипники качения. Общие технические условия».

Допускается применять конические подшипниковые узлы букс, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 32769-2014 «Подшипники качения. Узлы подшипниковые конические букс железнодорожного подвижного состава» и имеющие сертификат соответствия требованиям ГОСТ 32769-2014 «Подшипники качения. Узлы подшипниковые конические букс железнодорожного подвижного состава».

Подшипниковые буксовые узлы колесных пар тележек ГМ, ПМ и П должны быть унифицированы.

2.7.11. Бланки паспортов на подшипники колесных пар нового формирования и их элементов должны соответствовать установленной на ГУП «Петербургский метрополитен» форме (приложение № 19 к ТТ).

2.7.12. На первой тележке ГМ должен размещаться кронштейн для установки срывного клапана и кронштейны для установки приемных катушек автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС) и АВ.

2.7.13. На тележках ГМ должны быть установлены гребнесмазыватели колесных пар. Тип, порядок работы и расположение устройств согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.7.14. Тип редуктора, применяемый на моторных тележках должен быть согласован с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.7.15. На каждой колесной паре в буксовом узле для каждой оси должны быть установлены токоотводы (заземляющие устройства) и датчики скорости.

2.7.16. Для осуществления токосъема с контактного рельса, моторные тележки должны быть оборудованы токоприёмными устройствами, расположенными с правой и левой стороны тележки относительно хода движения.

2.7.17. Система диагностики тележек должна включать в себя системы встроенного контроля и диагностики температуры подшипников букс. Допускается устанавливать системы диагностики, контролирующие дополнительные параметры состояния подшипниковых узлов.

Вывод информации на СМДУ пульта машиниста должен производиться автоматически при превышении допустимых (заданных) значений. Информация о превышениях температуры должна сохраняться в энергонезависимой памяти и быть доступна ремонтному и обслуживающему персоналу. Алгоритм работы системы согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.7.18. События превышения температуры подшипниковых узлов должны регистрироваться с сохранением информации в блоке памяти. Вывод информации на СМДУ пульта машиниста должен производиться автоматически при превышении температуры узла допустимых (заданных) значений. Информация о превышениях температуры должна сохраняться в энергонезависимой памяти и быть доступна ремонтному и обслуживающему персоналу. Алгоритм работы системы согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.8. Требования к ударно-тяговому и сцепным устройствам.

2.8.1. ЭМ-АТП должен быть оборудован устройствами для механического соединения вагонов (автосцепка/сцепка).

2.8.2. Автосцепки и сцепки должны соответствовать требованиям ГОСТ 34706-2020 «Сцепка (Автосцепка) подвижного состава метрополитена. Требования безопасности и методы контроля».

2.8.3. На ГМ ЭМ-АТП должна применяться автосцепка типа «Метро» (первая автосцепка - со стороны кабины управления), обеспечивающая автоматическое сцепление поездов при скорости сближения вагонов до 3,5 км/ч включительно.

2.8.4. Допускается установка сцепок на ГМ (со стороны противоположной кабине управления), ПМ и П.

2.8.5. Сцепные устройства должны предусматривать наличие переходных площадок для обеспечения возможности служебного прохода через торцевые двери из вагона в вагон, в том числе при возникновении аварийной ситуации.

2.8.6. Контур зацепления автосцепки ГМ ЭМ-АТП, габаритные размеры и его установка на ГМ должна обеспечивать непосредственное сцепление с вагонами метрополитена эксплуатируемого парка.

2.8.7. Конструкция сцепок и автосцепок должна исключать саморасцеп, обеспечивать целостность конструкции во всех предусмотренных режимах ведения ЭМ-АТП и сцепа, обеспечивать прохождение вагонов в сцепленном состоянии по путям при условиях, изложенных в 2.3.12 данного ТТ, а также ГОСТ 34706-2020 «Сцепка (Автосцепка) подвижного состава метрополитена. Требования безопасности и методы контроля».

2.8.8. Вагоны ЭМ-АТП должны быть оборудованы приспособлением для транспортировки его в случае отказа автосцепки, которое согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен» на этапе рабочего проекта.

2.9. Требования к кузову вагона.

2.9.1. Кузов вагона должен быть несущей конструкции, цельнометаллическим, ремонтнопригодным, защищенным от коррозии.

2.9.2. Конструкция кузова вагона должна состоять из основных металлических элементов: рамы, боковин, торцовых стен и крыши. Срок службы кузова должен быть подтвержден расчетами и/или экспертными заключениями.

2.9.3. Кузов вагона должен быть спроектирован с учетом требований «Норм для проектирования, расчета и оценки прочности и динамики механической части вагонов метрополитена колеи 1520 мм» СТО СДС ОПЖТ-05-2010 (приложение № 14 к ТТ).

2.9.4. Торцевые стены кузовов вагонов должны предусматривать проём под установку торцевых дверей в каждом вагоне ЭМ-АТП, дополнительно кузов ГМ (со стороны кабины управления) должен предусматривать проёмы под установку боковых дверей кабины управления (по одному с левой и правой стороны) и один проём под установку двери из кабины управления в пассажирский салон.

2.9.5. На боковых стенах кузовов каждого вагона ЭМ-АТП должны быть предусмотрены проёмы под установку двухстворчатых раздвижных дверей (по 4 проёма на каждой боковой стене кузова).

2.9.6. Конструкция кузова вагона должна предусматривать возможность применения периодической механизированной мойки внешних боковых и торцевых поверхностей вагона, крыши и подвагонного оборудования с применением синтетических моющих средств, а также механизированную и ручную мойку лобовых окон, кожухов видеокамер бокового обзора вдоль состава и зеркал бокового обзора по технологии, применяемой в ГУП «Петербургский метрополитен». Попадание воды в процессе мойки кузова в салон и во внутренние полости кузова вагона не допускается.

2.9.7. Тип моющих средств, а также режимы механизированной мойки вагонов должны быть указаны в руководстве по эксплуатации.

2.9.8. Тип моющих средств и режимы механизированной мойки вагонов должны быть согласованы с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.9.9. Конструкция кузова вагона должна допускать возможность подъема кузова с любой стороны двумя домкратами или мостовым краном с последующей установкой на технологические опорные тумбы, а также аварийный подъем для установки вагона на вспомогательную тележку по технологии, применяемой в ГУП «Петербургский метрополитен». Конструкция опорной поверхности мест установки домкратов, должна препятствовать возможности скольжения кузова вагонов в процессе его подъема. Расстояние между опорными поверхностями должно обеспечивать возможность подъема кузова домкратами, применяемыми ГУП «Петербургский метрополитен».

2.9.10. Конструкция кузова ГМ должна предусматривать установку видеокамер наружного видеонаблюдения вдоль состава и поездных зеркал бокового обзора в пределах габарита «М» (станции закрытого типа) с учетом требований Указания Ц Метро/3990 от 30 июля 1981 г. (п. 2.4) «Указание по применению габаритов приближения строений, оборудования и подвижного состава метрополитенов ГОСТ 23961-80». Конструкция

держателей должна исключать их задевание о поручни раздвижных стационарных дверей и оборудование, расположенное на станциях и в тоннелях, независимо от загрузки вагона и возможных поперечных отклонениях кузова при движении.

2.9.11. Конструкция лобовой части кузова, со стороны кабины управления, должна обеспечивать для машиниста (с его рабочего места):

- Необходимую обзорность платформ и тоннелей через стационарные зеркала (должен быть обеспечен обзор всей площади зеркального элемента стационарного зеркала).

- Видимость с рабочего места в положении сидя и стоя, показаний светофоров и других специальных знаков, стационарных зеркал и оборудования, обеспечивающих безопасность движения поездов и пассажиров.

2.9.12. Лобовая часть кузова ГМ должна иметь трап для аварийного выхода пассажиров в соответствии с п. 6.2.12 ГОСТ Р 50850-96 «Вагоны метрополитена. Общие технические условия», выполненный в виде трапа с интегрированными в него ступенями. Конструкция трапа должна позволять приводить его в рабочее положение одним лицом в течение не более 1 минуты. Расположение трапа и его конструкция не должны ухудшать обзорность машинисту (с его рабочего места).

В соответствии с п.4.5. ГОСТ 34689-2020 «Вагоны метрополитена. Технические требования для перевозки инвалидов» аварийное покидание вагона со сквозным проходом через кабину управления не предусматривает проезд кресла-коляски с находящимся в нем инвалидом. В вагоне, предназначенном для проезда пассажиров-инвалидов должны быть предусмотрены места для размещения средств эвакуации пассажиров-инвалидов (носилки или иных технических средств, позволяющих при аварийном покидании вагона переносить пассажиров-инвалидов, не способных к самостоятельному передвижению).

Время эвакуации людей рассчитывается по ГОСТ 33381-2015.

2.9.13. Вагон ЭМ-АТП должен быть оборудован стремянками и вертикальными поручнями для обеспечения возможности аварийного выхода. Стремянки и вертикальные поручни должны располагаться у каждого 2-го и 3-го дверного проема вагона, а ГМ дополнительно и у боковых дверей кабины управления.

2.9.14. Материалы и конструкции элементов кузова должны предусматривать защиту от вандализма (граффити, повреждение стекол, рассеивателей освещения, лакокрасочного покрытия кузова и дверей, элементов потолочного покрытия, пластика внутренней отделки салона, защитных стекол дисплеев, мягких вставок сидений и спинок).

2.9.15. На этапе рабочего проекта Поставщик должен представить обоснование примененных технических решений по защите конструкций от наиболее часто встречающихся видов вандализма таких как граффити, повреждение стекол, рассеивателей освещения, лакокрасочного покрытия кузова и дверей, элементов потолочного покрытия, пластика внутренней отделки салона, защитных стекол дисплеев, мягких вставок сидений и спинок.

2.9.16. Размещение надписей, информационных материалов, табличек и знаков на кузове вагона и внутри салона должно быть согласовано с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.9.17. Лакокрасочные и защитные покрытия для вагонов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54893-2012. Наружные и внутренние лакокрасочные покрытия должны иметь срок службы не менее 6 лет в соответствии с ГОСТ Р 54893-2012. Температурный интервал, при котором лакокрасочное покрытие кузовов вагонов должно обладать атмосферостойкостью – по ГОСТ 15150-69. Покрытия должны обладать антивандальными свойствами. Лакокрасочное покрытие должно обладать стойкостью к воздействию кислых и щелочных моющих средств.

2.9.18. Наружные поверхности боковых стен вагонов ЭМ-АТП должны быть гладкими и без гофр.

2.9.19. На нижней поверхности лобовой части рамы кузова, а также на каждом вагоне, на обеих боковых наружных стенках кузова и на съемных кожухах и крышках электрических аппаратов должен быть размещен приписной номер вагона (бортовой).

2.9.20. Межвагонное пространство, образующееся между двумя смежными вагонами после их сцепа, должно быть оборудовано, в соответствии с требованием п. 6.2.13 ГОСТ Р 50850-96 «Вагоны метрополитена. Общие технические условия» приспособлениями, препятствующими возможности падения пассажиров на путь.

2.9.21. В конструкции кузова вагона ЭМ-АТП должно быть предусмотрено применение звукопоглощающих материалов, позволяющих снизить уровень шума на рабочем месте машиниста в кабине управления и уровень шума в пассажирском салоне.

2.9.22. Собственная частота кузова в брутто должна быть не менее 8 Гц при максимальной загрузке вагона.

2.9.23. С наружных сторон бортов (правый/левый) кузова должны быть установлены блоки световой сигнализации, имеющие следующие световые индикаторы:

- о состоянии (открыто/закрыто) раздвижных дверей (цвет: белый);
- о состоянии (активирован/деактивирован) пневматических тормозов (цвет: желтый),
- срабатывание защиты силовой схемы на ГМ, ПМ. (цвет: зеленый).

Расположение световых индикаторов должно быть рядным, сверху вниз (белый, желтый, зеленый). При этом конструкция блока сигнализации должна позволять проводить осмотр, замену неисправных элементов и комплектующих через технологическое окно из пассажирского салона вагона.

Показания данной световой сигнализации, дополнительно должны дублироваться внутри пассажирского салона вагона ЭМ-АТП. Место установки дублирующей сигнализации - в торце каждого вагона ЭМ-АТП.

2.9.24. Конструкция кузова вагона должна обеспечивать внешний вид поверхностей следующим классам по ГОСТ 9.032-74:

- IV классу - боковые стены;
- V классу - торцевые стены, скаты крыши;
- VII классу - средняя часть крыши.

2.10. Требования к окнам и дверям

2.10.1. Лобовое остекление кабины управления должно быть выполнено из многослойного стекла, безопасного при эксплуатации, травмобезопасного при разрушении в соответствии с ГОСТ 32565-2013. Боковые окна кабины управления должны быть выполнены из безопасного стекла в соответствии с ГОСТ 32565-2013. Окна пассажирского салона и раздвижных дверей должны быть выполнены из защитного многослойного стекла, безопасного при эксплуатации, травмобезопасного при разрушении в соответствии с ГОСТ 32565-2013, или стеклопакета в травмобезопасном и ударостойком исполнении в соответствии с ГОСТ 32568-2013.

2.10.2. Часть широких окон салонов должны быть выполнены с откидывающимися форточками согласованной конструкции (не менее 4-х двойных форточек в пассажирском салоне каждого вагона), остальные окна глухие. Конструкция окон и дверей должна обеспечивать возможность замены элементов окна в условиях эксплуатационного депо. Применить конструкцию окон с креплением винтовыми соединениями или резиновыми уплотнителями.

Площадь остекления в конструкции боковой поверхности кузова вагона ЭМ-АТП (с учетом остекления пассажирских дверей) должна быть не менее 20 %.

2.10.3. Боковые окна кабины управления (в том числе в двери) по правой и по левой сторонам вагона должны быть с опускаемыми форточками. Лобовое стекло кабины управления должно иметь солнцезащитную штору (или шторки) на всю ширину лобового стекла, при этом по высоте солнцезащитная штора (или шторки) должна иметь возможность закрывать не менее 2/3 лобового стекла.

2.10.4. На внутреннюю поверхность остекления кабины управления должна быть нанесена прозрачная защитная пленка, дополнительно защищающая машиниста от мелких осколков при разрушении стекла.

2.10.5. На стеклах раздвижных дверей салона должна быть нанесена надпись: «Не прислоняться» в соответствии с принятым в ГУП «Петербургский метрополитен» стилем и цветом.

2.10.6. Раздвижные двери салона должны быть прислонно-сдвижного типа, по 4 входные двери на каждой стороне вагона, ширина проема в свету – не менее 1400 мм, высотой проема в свету – не менее 1900 мм.

2.10.7. Раздвижные двери салона должны обеспечивать эксплуатацию ЭМ-АТП на линиях со станциями закрытого типа. Привод раздвижных дверей электромеханический с обеспечением замедления в крайних положениях при открытии/закрытии. Время открытия и закрытия раздвижных дверей – $(2,8^{+0.3}_{-0.5})$ секунды.

2.10.8. В конструкции привода допускается применение цепной, рычажной или червячной передачи. Использование тросов в конструкции привода дверей не допускается.

2.10.9. Конструкция, алгоритмы работы привода дверей и цепей управления дверями, информация о работе раздвижных дверей, передаваемая в систему управления поездом подлежит согласованию с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.10.10. Конструкция и алгоритм работы привода дверей должны исключать самопроизвольное открытие дверей ЭМ-АТП, а также обеспечивать выполнение следующих функций:

- сохранение работоспособности и восстановление алгоритма работы при воздействии пассажиров на работу раздвижных дверей (удержание дверей, препятствование закрытию, разжимание дверей и т.д.);

- блокирование раздвижных дверей в закрытом положении;

- блокировки на открытие раздвижных створок первого правого дверного проема ГМ с целью исключения высадки пассажиров на станциях, имеющих длину платформы меньше длины поезда (по условиям эксплуатации в ГУП Петербургский метрополитен).

2.10.11. Каждый дверной привод раздвижных дверей должен быть оборудован индивидуальной системой противозажатия пассажиров и багажа. Алгоритм работы системы противозажатия согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.10.12. Двери в кабину управления должны фиксироваться в закрытом положении механическим замком. Снаружи (со стороны пассажирской платформы и салона ГМ) открытие/закрытие дверей на механический замок осуществляется от специального трехгранного ключа, а из кабины управления без его применения.

2.10.13. Торцевые двери всех вагонов ЭМ-АТП, для исключения возможности открывания их пассажирами, должны фиксироваться в закрытом положении механическим замком. Открытие/закрытие дверей на механический замок осуществляется от специального трехгранного ключа.

2.10.14. Управление открытием и закрытием раздвижных дверей должно производиться машинистом дистанционно из кабины управления (с возможностью использования системы АВ).

2.10.15. Для ручного и аварийного открытия раздвижных дверей у каждого дверного проема пассажирского салона должны быть установлены в доступном для пассажиров месте рукоятки (активаторы) механизма открытия створок раздвижных дверей.

Места установки рукояток (активаторы) механизма открытия створок раздвижных дверей должны быть промаркированы из салона вагона. Алгоритм закрытия и открытия дверей должен быть согласован с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.10.16. Торцевые двери ГМ, ПМ, П должны быть оборудованы устройствами дистанционного открытия из кабины управления ГМ.

2.10.17. Все двери кабины управления, а также все торцевые двери вагона ЭМ-АТП должны быть оборудованы охранной сигнализацией. Сигнализация должна быть выведена в кабину управления на СМДУ, дисплей информационного комплекса и дополнена звуковым сигналом.

2.10.18. Пороги дверей салона, и конструкция створок раздвижных дверей должны исключать заклинивание дверей при попадании в рабочую зону или в пазы (при их наличии) посторонних предметов и обеспечивать отвод воды через сливные отверстия.

2.10.19. Покрытие порогов раздвижных дверей должно быть устойчиво к истиранию в процессе эксплуатации вагонов ЭМ-АТП.

2.10.20. В конструкции створок раздвижных дверей (снаружи вагонов ЭМ-АТП) и дверных проемов (изнутри вагонов ЭМ-АТП) должна быть применена световая индикация открытого и закрытого положения дверей, с изменением цвета индикации и частоты свечения перед закрытием дверей. Световая индикация должна располагаться вертикально на каждой створке раздвижных дверей и каждом дверном проеме вагонов ЭМ-АТП. Тип, габаритный размер, место установки согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.10.21. В конструкции вагонов ЭМ-АТП должна применяться звуковая сигнализация, информирующая пассажиров о готовности раздвижных дверей к началу закрытия. Уровень

громкости тональной сигнализации о начале закрывания раздвижных дверей должен быть регулируемым.

2.11. Требования к внутреннему оборудованию салона

2.11.1. Салоны вагонов ЭМ-АТП должны быть оборудованы вандалозащищенными сиденьями. Расположение сидений - продольное, вдоль боковых стен вагона. Крепление должно осуществляться к боковым стенам вагона, без рундуков.

2.11.2. Геометрические параметры салона ЭМ-АТП, дверных проемов раздвижных и торцевых дверей, поручней и лестниц, основные параметры установки сидений должны соответствовать требованиям пункта 5.2.1, таблицы 36 приложения 1 к СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

2.11.3. Полимерные материалы, применяемые в интерьере пассажирского салона и кабины управления ЭМ-АТП должны быть устойчивыми к внешним воздействиям и трещинообразованиям в процессе эксплуатации.

2.11.4. Элементы облицовки внутреннего интерьера салона вагона ЭМ-АТП должны стыковаться преимущественно внахлест. Размеры зазоров в видимой части стыков пластиковых панелей облицовки должны быть минимизированы.

2.11.5. Наружная поверхность покрытия сидений должна быть устойчива к внешнему воздействию с параметром стойкости к истиранию не менее 60 000 циклов.

Наружные материалы сидений должны легко очищаться от грязи и пыли, выдерживать обработку дезинфицирующими растворами и быть устойчивым к воздействию нефтепродуктов. Используемые при изготовлении пассажирских сидений неметаллические материалы, должны иметь документы, подтверждающие санитарно-эпидемиологическую безопасность, и сертификат соответствия требованиям пожарной безопасности, выданные в установленном порядке.

2.11.6. Вагоны ЭМ-АТП, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50850-96 «Вагоны метрополитена. Общие технические условия» и ГОСТ 34689-2020 «Вагоны метрополитена. Технические требования для перевозки инвалидов», ГОСТ Р 51671-2020 «Средства связи и информации технические общего назначения доступные для инвалидов. Классификация. Требования доступности и безопасности», ГОСТ Р 52131-2019 «Средства отображения информации знаковые для инвалидов. Технические требования», должны быть оборудованы местами для проезда пассажиров-инвалидов, в том числе в креслах-колясках. Место, предназначенное для размещения пассажира-инвалида в кресле-коляске должно быть оборудовано устройствами для крепления кресла-коляски с находящимся в нем инвалидом.

2.11.7. Оборудование мест для размещения инвалидов в креслах-колясках осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 34689-2020 «Вагоны метрополитена. Технические требования для перевозки инвалидов». В вагонах ЭМ-АТП с местами для размещения инвалидов в креслах-колясках должны быть предусмотрены также условия для удобного и безопасного проезда иных маломобильных групп населения (в том числе лиц с ограниченными физическими возможностями, лиц с нарушениями функции зрения, слуха, а также пассажиров с детскими колясками).

2.11.8. Размещение поручней в салоне должно быть согласовано с ГУП «Петербургский метрополитен». Поручни салона, расположенные в районах дверей салона, не должны создавать помех для прохода пассажиров с высоким ростом в соответствии с Таблицей 2 ГОСТ Р ИСО 15537-2009 «Эргономика. Принципы отбора испытателей для проверки антропометрических свойств промышленной продукции и конструкций». Поручни пассажирского салона должны быть изготовлены из коррозионно-стойких труб 30x2,5, марки стали 12X18H10T, X2CrNi18-9 по ГОСТ 5632-2014 «Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные», либо из сталей, имеющих аналогичные технические характеристики.

2.11.9. Конструкция поручней должна быть согласована с РОСПОТРЕБНАДЗОРОМ или ВНИИЖГ.

2.11.10. В салоне вагона должны быть предусмотрены места установки рекламных материалов в соответствии со схемой (приложение № 15 к ТТ) и места установки информационных указателей, размещение которых осуществляется на основании Концепции информационной и пространственно-ориентирующей среды ГУП «Петербургский

метрополитен», согласованной Комитетом по градостроительству и архитектуре, Комитетом по транспорту Правительства Санкт-Петербурга», в соответствии со схемой (приложение № 16 к ТТ).

2.11.11. В салонах вагонов ЭМ-АТП должны быть установлены информационные устройства, указанные в приложении № 22 к настоящим ТТ.

2.11.12. В салоне каждого вагона ЭМ-АТП должны быть предусмотрены места (в соответствии с таблицей 2.11.12.) и электромонтаж к блокам с USB-разъемами типа А для подзарядки мобильных устройств пассажиров.

Таблица 2.11.12.

Вагон	Места расположения блоки с USB-разъемами	Количество
ГМ	В простенке между первый правым дверным проёмом и окном	1 блок (с 4-мя USB-разъемами типа А)
	На боковой стене кузова в торцевой части вагона	1 блок (с 4-мя USB-разъемами типа А)
ПМ	На боковой стене кузова в торцевой части вагона	По 1 блоку (с 4-мя USB-разъемами типа А) в торцевой части вагона (головной и хвостовой)
П	На боковой стене кузова в торцевой части вагона	По 1 блоку (с 4-мя USB-разъемами типа А) в торцевой части вагона (головной и хвостовой)

2.11.13. Отделка салона и кабины управления должна быть стойкой к загрязнению и «граффити», легко моющейся специальными средствами на основе слабощелочных растворов на водной основе, без повреждения покрытия. Материалы отделки салона и кабины управления должны допускать восстановление мелких повреждений. Поставщиком предоставляется технология (инструкция) по восстановлению повреждений, и технология механизированной уборки кабины управления и пассажирского салона.

2.11.14. Внутренняя отделка пассажирских салонов вагонов должна обеспечивать комфортные условия для проезда пассажиров, а также обеспечить следующие требования: плавный переход между различными поверхностями; исключение углов, бортиков, ниш и труднодоступных мест; исключение доступа пассажиров в пространство за спинками сидений; салонное оборудование должно быть интегрировано в отделку салона и кабины управления. Конструкция салонного оборудования и отделки салона должна обеспечивать их оперативную замену в условиях эксплуатационного депо.

2.11.15. Покрытие полов в салоне вагона ЭМ-АТП должно быть выполнено из линолеума транспортного исполнения повышенной износостойкости с антискользящей поверхностью, в соответствии с интерьером салона.

2.11.16. Конструкция замков дверей торцевых аппаратных шкафов, наддверных ниш и других салонных ниш с замками должна исключать их открытие без применения специального трехгранного ключа.

2.11.17. Салоны вагонов ЭМ-АТП должны быть оборудованы датчиками температуры воздуха (внутри салона). Информация о температуре должна передаваться на СМДУ кабины управления.

2.11.18. При размещении рукояток кранов пневмомагистралей под пассажирскими сидениями, пассажирские сиденья должны быть откидные (складные). Конструкция и механизм действия пассажирских откидных (складных) сидений согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.12. Требования к системе вентиляции салона

2.12.1. Салоны вагонов ЭМ-АТП должны быть оборудованы системой принудительной приточно-вытяжной вентиляции.

2.12.2. Система вентиляции должна обеспечивать подачу воздуха в салон вагона, а также его вытяжку, в соответствии с требованиями СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры». Заданный объем подаваемого воздуха должен быть обеспечен не более чем при 80% нагрузке вентиляционной системы, с обеспечением возможности 20% увеличения объема подаваемого наружного воздуха. Количество подаваемого воздуха в салон вагона должно определяться исходя из населенности вагона 6 чел/м².

2.12.3. Системой вентиляции салонов должно обеспечиваться регулирование объема, подаваемого в салон и забираемого из салона воздуха в зависимости от населенности вагона (автоматический режим), с обеспечением возможности регулировки заданных параметров вентиляции для автоматического режима.

2.12.4. Система вентиляции салонов должна обеспечивать параметры микроклимата, ОМЧ, количество гемолитической флоры и концентрацию озона в соответствии с требованиями СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

Эксплуатационные параметры микроклимата пассажирского салона рассчитывать с учетом внешней температуры воздуха от +14 °С до +25 °С.

2.12.5. Эффективность и производительность системы вентиляции должна быть подтверждена предоставлением соответствующих расчетов.

2.12.6. Система вентиляции салонов должна работать в автоматическом (обеспечивающий ступенчатую регулировку подаваемого в салон воздуха с шагом не более 15% в зависимости от загрузки вагона) или ручном (отключена, 50% и 100%) режимах. Переключение между режимами работы системы вентиляции на ЭМ-АТП должно осуществляться из кабины управления.

2.12.7. Подаваемый системой вентиляции воздух должен равномерно рассеиваться в верхней зоне салона и равномерно распределяться по салону.

2.12.8. Подаваемый системой вентиляции в вагон воздух должен быть очищен с помощью фильтров. Фильтры должны располагаться в доступном для обслуживания месте и быть легкоъемными.

2.12.9. Уровень звука и звукового давления в октановых полосах в салоне вагона не должен превышать значений, указанных в таблице 2.12.9. Измерения проводятся Поставщиком в соответствии с «Методикой измерений уровней шума в подвижном составе метрополитена МИ ИАК-20-061» (приложение № 29) на участках пути (перегонах) ГУП «Петербургский метрополитен», согласованных с аккредитованной организацией.

Таблица 2.12.9.

Место измерения	Уровни звукового давления в, дБ, не более, в октановых полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА, не более
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Салон вагона	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75

2.12.10. Подаваемый системой вентиляции в салон воздух должен подвергаться обеззараживанию. Система обеззараживания рециркуляционного воздуха в процессе эксплуатации должна обеспечивать инактивацию патогенных и потенциально-патогенных биологических агентов, передающихся воздушно-капельным путем с эффективностью не менее 95 %.

2.12.11. Конструкция вентиляции салона, в том числе вентиляционных каналов, должна обеспечивать удобный доступ к его оборудованию из пассажирского салона.

2.12.12. Система вентиляции салона должна передавать в систему управления ЭМ-АТП информацию о работоспособности системы, режиме работы, мощности работы в «%».

2.12.13. В случае применения в системе вентиляторов, ресурс их подшипникового узла должен быть не менее 40 000 час.

2.12.14. Уровни инфразвука и общей вибрации в пассажирском салоне должны соответствовать требованиям пункта 5.2.9, таблиц 39, 40 приложения 1 к СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры.

2.12.15. Уровни электромагнитных излучений в пассажирском салоне должны соответствовать требованиям пункта 5.2.10, таблицы 41 приложения 1 к СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры.

2.13. Требования к электрооборудованию

2.13.1. На ГМ и ПМ ЭМ-АТП должен быть установлен асинхронный тяговый электропривод в составе: двигатель асинхронный тяговый, тяговый преобразователь, тормозной резистор, реактор фильтра.

2.13.2. Тормозной резистор должен располагаться отдельно от остального оборудования вагона ЭМ-АТП в целях обеспечения естественного охлаждения резистивных элементов.

2.13.3. Асинхронный тяговый электропривод должен обеспечивать:

- Пуск, разгон и торможение с требуемым ускорением;
- Плавное рекуперативно-реостатное электрическое торможение с требуемым замедлением во всем диапазоне скоростей движения от максимальной скорости до скорости 0^{+2} км/час с обеспечением тормозных путей в соответствии с требованиями настоящего ТТ;
- Бесступенчатое изменение тягового или тормозного усилия при назначении соответствующего режима движения;
- Бесконтактное переключение силовой цепи между режимами хода и тормоза;
- Бесконтактное изменение направления движения, в силовых цепях;
- Плавное автоматическое замещение рекуперативного торможения реостатным, в случае отключения потребителя рекуперированной электроэнергии, а также плавный обратный переход;
- Прекращение рекуперации при снятии напряжения с контактного рельса или его коротком замыкании;
- Автоматическое регулирование тяговых электродинамических и тормозных усилий в зависимости от сигналов устройств контроля загрузки вагонов;
- Ограничение максимальной потребляемой мощности асинхронного тягового электропривода в режиме тяги должно осуществляться путем программного управления энергетическими характеристиками поезда для обеспечения эксплуатации ЭМ-АТП, в том числе, на существующих системах электроснабжения линий метрополитена при существующих размерах движения;
- Автономный ход состава (обеспечивать выезд из электродепо на расстояние не менее 200 м без напряжения на контактом рельсе со скоростью движения ЭМ-АТП не менее 5 км/ч).

Вышеперечисленные режимы должны реализовываться во всем диапазоне изменения нагрузки, скорости и питающего напряжения контактной сети.

2.13.4. Асинхронный тяговый электропривод должен обеспечивать устойчивую работу без его перегрева при движении вагона со скоростью 48 км/час на перегоне протяженностью 1700 м. (до 30 циклов пусков и торможений в час), время стоянки на остановке 25 сек, с учетом максимальной пассажирской нагрузки.

2.13.5. Для считывания, отображения и анализа, зарегистрированной от асинхронного тягового электропривода информации, а также изменения параметров режима работы асинхронного тягового электропривода должно быть передано сервисное ПО, с соответствующими адаптерами.

2.13.6. Силовое электрооборудование вагонов должно иметь защиту к скачкообразным изменениям напряжения на токоприемниках в пределах $0 \div 975$ В, в том числе при проследовании не перекрываемых токоразделов, во всех режимах движения. Дополнительно силовое электрооборудование вагонов должно иметь защиту от кратковременных (до 500 мс) перенапряжений до 2500 В.

2.13.7. Комплект электрооборудования асинхронного тягового электропривода должен включать в себя систему защиты колесных пар вагона от юза и боксования.

2.13.8. Асинхронный тяговый электропривод должен обеспечивать работоспособность при существующих нормах на разницу диаметров колесных пар (одной колесной пары не более 2 мм, одной моторной тележки не более 8 мм, одного моторного вагона не более 8 мм).

2.13.9. Номинальная мощность асинхронного тягового электропривода определяется при напряжении на токоприемнике 750 В.

2.13.10. Конструкция ГМ и ПМ ЭМ-АТП должна предусматривать возможность подачи напряжения на токоприемник посредством подключения устройств, применяемых в ГУП «Петербургский метрополитен» в условиях электродепо (приложение № 27 к ТТ).

2.13.11. Схемные решения ГМ и ПМ ЭМ-АТП в режимах выбега (стоянки), тяги должны исключать образование (сохранение) напряжения после отключения электрической схемы вагона от напряжения тяговой сети, в том числе:

- на башмаках токоприемников, после выхода вагона из-под контактного рельса не более чем через 2 сек;

- на контактом рельсе, находящемся без напряжения;

- на башмаках токоприемников после отключения напряжения тяговой сети в условиях электродепо.

2.13.12. Информация об объеме потребленной электроэнергии (кВт/час) и рекуперированной электроэнергии каждого вагона должна выводиться на СМДУ кабины управления ГМ ЭМ-АТП, а также регистрироваться в бортовом устройстве регистрации.

2.13.13. ЭМ-АТП должен предусматривать возможность самостоятельного движения (в правильном и неправильном направлении) состава, сформированного без одного ГМ.

2.13.14. В качестве источников питания низковольтных электрических цепей, поездных электронных устройств (ПЭУ) ЭМ-АТП должны являться бортовые преобразователи собственных нужд (ПСН) и малообслуживаемая аккумуляторная батарея (АКБ).

2.13.15. Аккумуляторная батарея в случаях ее полной разрядки должна обеспечивать сохранение работоспособности (исправное состояние) после выполнения мероприятий по восстановлению ее емкости.

2.13.16. Аккумуляторные батареи и их компоненты должны относиться к отходам не ниже 2-го класса опасности в соответствии с приказом Минприроды России от 04.12.2014 N536.

2.13.17. В штатном режиме функционирования (при наличии высокого напряжения на токоприемниках), выходная электрическая мощность ПСН должна быть достаточна для обеспечения электропитанием всех низковольтных электрических цепей ЭМ-АТП, а также для реализации режимов заряда АКБ в соответствии с требованиями производителя АКБ.

2.13.18. Подача и отключение питания низковольтных электрических цепей и ПЭУ всех вагонов ЭМ-АТП от бортовых устройств питания должно производиться одновременно и дистанционно на всех вагонах ЭМ-АТП из кабин управления ГМ.

2.13.19. В случае отсутствия высокого напряжения на токоприемниках ЭМ-АТП, а также при возникновении аварийной ситуации, аккумуляторные батареи ЭМ-АТП должны обеспечивать функционирование в течение не менее одного часа с момента снятия напряжения контактной сети следующих систем при условии их одновременной работы:

- Радиооповещения, радиосвязи и связи «пассажир-машинист»;

- Аварийного освещения;

- Вентиляции салона с производительностью не менее 50% от номинальной;

- Ограждения поезда (красные или белые сигнальные фонари).

2.13.20. Уровень устойчивости к механическим воздействиям тягового оборудования, установленного на кузове вагона должно отвечать требованиям ГОСТ 17516.1—90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам» по группе эксплуатации М25, а установленное на тележке - по группе М26 того же стандарта. Установленное на тележке тяговое электрооборудование по классу вибрации должно отвечать требованиям ГОСТ Р МЭК 60034-14-2014 «Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более. Измерения, оценка и пределы жесткости вибраций».

2.13.21. Степень защиты подвагонных аппаратов и контейнеров электрооборудования по ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)» не ниже IP55. Конструкция должна обеспечивать защиту от проникновения внутрь воды при механической мойке подвагонного оборудования и на вагонмоечной машине, а также при ручной мойке эксплуатационной части с использованием установки высокого давления.

2.13.22. Конструкция оборудования, установленного на кузове вагона и тележке, должна предусматривать наличие страховочных устройств, предотвращающих падение данного оборудования или его элементов на путь.

2.13.23. Кожуха, крышки, люки оборудования, установленного на кузове вагона, должны надежно закрываться с помощью замков, а также оснащаться дополнительными устройствами, предотвращающими возможность самопроизвольного открытия перечисленных элементов. Конструкция замков должна предусматривать наличие визуальной индикации их открытого/закрытого положения.

2.13.24. Вагоны ЭМ-АТП должны быть оснащены электронной системой контроля, закрытого положения дверей. Система управления работой дверей должна предотвращать самопроизвольное открытие дверей и появление контроля, закрытого состояния дверей при их фактическом открытом состоянии (ложный контроль). При наличии в системе датчиков контроля положения дверей, должна быть исключена возможность несанкционированного (случайного) воздействия на элементы датчика пассажирами.

2.13.25. Система контроля закрытого положения раздвижных дверей должна быть реализована посредством прокладки двух независимых контуров – аналогового и цифрового. Аналоговая цепь должна обеспечивать передачу по поездным проводам на контрольную лампу пульта машиниста сигнала о состоянии раздвижных дверей вагонов ЭМ-АТП. Цифровая цепь должна выполнять функции дублирования и диагностики и обеспечивать контроль положения каждой створки раздвижных дверей в отдельности. Сигнал наличия контроля закрытого состояния раздвижных дверей на ЭМ-АТП должен формироваться при условии получения сигналов о закрытом положении раздвижных дверей по аналоговой и цифровой цепям. Индикация сигнализации должна быть выведена на пульт машиниста.

2.13.26. Управление открыванием и закрыванием дверей должно производиться машинистом централизованно из кабины управления головных вагонов, в том числе, при поступлении соответствующих команд от системы АВ.

2.13.27. Электрические аппараты должны иметь модульную конструкцию и обеспечивать возможность замены модулей без подъема кузова.

2.13.28. Соединение проводов с наконечниками должно быть выполнено с применением технологии обжима. Допускается соединение проводов сечением более 50 мм² с наконечниками методом пайки.

2.13.29. Электрооборудование должно быть устойчивым к коммутационным перенапряжениям.

2.13.30. Соединение выводных проводов тяговых двигателей, кабеля токоприемника и проводов заземляющих устройств с проводами вагона должно осуществляться в индивидуальных (на каждое соединение по отдельности) соединительных коробках.

2.13.31. Прокладка низковольтных и высоковольтных кабелей и проводов должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р 50850-96 «Вагоны метрополитена. Общие технические условия».

2.13.32. Провода и кабели, применяемые в вагонах ЭМ-АТП, должны быть с изоляцией, не распространяющей горение и соответствовать ГОСТ 33326-2015 и ФЗ-123 от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Для цепей автоматической системы пожарной сигнализации АСПС кабельные изделия должны быть с пределом пожаростойкости не ниже ППСТ6 (более 30 минут).

2.13.33. Для управления станционными дверями станций закрытого типа ГМ должны быть оборудованы светильниками СОСД. Конструкция и алгоритм работы светильников СОСД должны быть совместимы с существующими устройствами управления открытия станционных дверей, фотодатчиками системы АУДАС и удовлетворять требованиям «Нормы на светодиодный светильник СОСД и точность остановки состава» приложение № 1 к ТТ.

2.13.34. Электрическая схема вагона должна предусматривать алгоритм управления светильниками СОСД принятый на ГУП «Петербургский метрополитен».

2.13.35. На моторных вагонах должен быть установлен главный разъединитель с ручным приводом (от реверсивной рукоятки машиниста или специального ключа) предназначенный для обесточивания силовой (высоковольтной) цепи вагона. Место установки главного разъединителя на вагоне, и форма специального ключа согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.13.36. Управление механизмом отжатия башмака токоприемника вагонов должно быть дистанционным, из кабины управления ГМ. Механизм отжатия башмака токоприемника

должен обеспечивать его надежную фиксацию в отжатом положении. Также должна быть предусмотрена возможность ручного механического отжатия башмака токоприемника специальным приспособлением, и фиксация башмака токоприемника в отжатом положении. Отказ механизма дистанционного отжатия не должен приводить к невозможности задействия механизма ручного отжатия.

2.13.37. Расположение токоприёмников и электрическая схема их подключения на ЭМ-АТП должны удовлетворять условиям выполнения секционирования контактной сети, посредством дистанционного раздельного управления из кабины управления на 4-х первых, 4-х последних вагонах ЭМ-АТП и на всех вагонах (при 8-ми вагонном формировании).

2.13.38. Для освещения пассажирских салонов и кабин управления ЭМ-АТП должны быть использованы энергосберегающие светильники с полупроводниковыми источниками света, с учетом требований СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

2.13.39. В пассажирских салонах и кабинах управления ЭМ-АТП должно быть предусмотрено рабочее и аварийное освещение.

2.13.40. Показатели уровня искусственного освещения кабины управления и салонов вагонов ЭМ-АТП должны соответствовать требованиям СП 2.5.3650-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

2.13.41. На лобовых частях ГМ ЭМ-АТП, ниже уровня лобового стекла, должны быть установлены фары освещения пути и путевых устройств на основе полупроводниковых источников света, имеющие режимы «ближнего» и «дальнего» света, блок питания которых должен быть подключен к бортовой сети вагона.

2.13.42. Фары должны иметь автоматическое переключение (с возможностью отключения данной функции) между режимами «дальнего» и «ближнего» света в зависимости от условий наружной освещенности.

2.13.43. Сигналы, применяемые для обозначения ГМ ЭМ-АТП должны соответствовать требованиям «Инструкции по сигнализации Петербургского метрополитена».

2.13.44. Светильники основного освещения кабин управления должны иметь регуляторы освещенности, обеспечивающие плавное регулирование уровня освещенности.

2.13.45. Приборы и органы управления кабин управления должны иметь подсветку. В схему подсветки приборов кабины управления должны быть включены регуляторы освещенности, обеспечивающие плавное регулирование уровня освещенности.

2.13.46. На лобовой части ГМ ниже уровня лобового стекла, должен быть установлен световой короб, выполненный в виде логотипа ГУП «Петербургский метрополитен» (размер не менее 325x250 мм), с лицевой поверхностью из translucentного материала (пропускающего свет). Внутри светового короба должен быть установлен полупроводниковый источник света, обеспечивающий равномерное освещение лицевой поверхности короба. Конструкция, тип, место размещения, внешний вид и технические характеристики светового короба и источников света должны быть согласованы с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.13.47. Степень защиты светового короба по ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)» не ниже IP55. Конструкция должна обеспечивать защиту от проникновения внутрь воды при механической мойке ЭМ-АТП и на вагономоечной машине, а также при ручной мойке с использованием установки высокого давления.

2.14. Требования к устройствам управления, связи, радиооборудованию, оповещению, видеонаблюдению.

2.14.1. ЭМ-АТП должен быть оснащен, в том числе следующими отдельными поездными системами: управления поездом, АЛС-АРС, автоведения, информационным комплексом, видеонаблюдения, бортовой регистрации параметров состояния оборудования вагонов и действий машиниста - СРПИ, автоматизированной помощи машиниста АСПМ, автоматической системы пожарной сигнализации АСПС.

2.14.2. Элементы и блоки микропроцессорной системы управления должны обеспечивать:

- управление составом в ходовом режиме;
- управление составом в тормозных режимах;
- реализация режима экстренного торможения;
- управление электропневматическим тормозом в режиме замещения и по резервным цепям управления;
- приём сигналов с датчиков вспомогательного оборудования;
- автоматическое ограничение скорости состава по сигналам с рельсовой линии;
- контроль соответствия фактической и допустимой скорости движения;
- контроль готовности машиниста к выполнению мер по снижению скорости или остановки состава;
- обмен информацией между блоками системы по линиям вагонной и поездной связи;
- управление вспомогательным оборудованием вагонов;
- приём информации с пульта машиниста и вывод информации на СМДУ и звуковой сигнализации;
- отображение информации на СМДУ о режиме управления составом;
- управление дверями;
- отображение на СДМУ информации о состоянии электрического, пневматического и основного механического оборудования в режиме технической диагностики вагонов состава и системы управления;
- выдачу сообщения машинисту о неисправностях с рекомендациями по действиям локомотивной бригаде;
- обмен информацией со стационарными устройствами системы централизации;
- определение местоположения состава на линии;
- контроль нагрева букс колёсной пары;
- противоюзную защиту при рабочем и резервном торможении;
- диагностику состояния элементов защиты потребителей от короткого замыкания и возможность отключения потребителей при наличии короткого замыкания;
- тестирование цепей датчиков короткого замыкания;
- принудительное включение/отключение быстродействующих выключателей на каждом вагоне через теневого экрана многофункционального дисплея управления системы управления машинистом из кабины управления;
- управление алгоритмом работы системы противозажатия дверей;
- разрешение открытия дверей только после остановки состава в зоне платформы станции только со стороны платформы;
- блокировка открытия дверей поезда со стороны противоположной платформы;

- блокировки открытия дверей в ЭПМ на перегонах (с обеих сторон);
- автоматизированное энергооптимальное ведение состава с выполнением назначенного графика движения при наличии соответствующих путевых устройств;
- получение и передачу на внешние устройства информации по загрузке каждого вагона с погрешностью не более 5 %;
- принятие от диспетчерского центра и отображение на СМДУ в кабине управления поездного расписания в электронном виде (при наличии соответствующей инфраструктуры);
- обмен информацией со станционными устройствами по документированным протоколам в течение всего времени стоянки поезда на станции, при наличии соответствующей инфраструктуры.

2.14.3. Система управления должна обеспечивать возможность реализации режима автоматического оборота на станциях с путевым развитием (при наличии соответствующей инфраструктуры или поездной аппаратуры реализующей данную функцию).

2.14.4. Структурные схемы поездных и вагонных систем ЭМ-АТП согласовываются с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.5. Должна быть обеспечена синхронизация времени поездных и вагонных систем от системы единого времени метрополитена.

2.14.6. Цифровой интерфейс поездных и вагонных систем должен обеспечивать совместимость их работы.

2.14.7. Блоки и модули систем должны оснащаться разъемами, исключающими возможность их самопроизвольного разъединения, неправильного их подключения и иметь маркировку.

2.14.8. Отказ на вагоне (ах) какого-либо вагонного оборудования поездных систем, в том числе линий связи, не должен приводить к отказу вагонного оборудования данной системы на других вагонах, а также к отказу в работе другого вагонного оборудования данной системы на вагоне (ах) где произошел отказ.

2.14.9. Поездные системы должны иметь возможность для расширения функциональности, передаваемых данных (не менее чем на 20%) и подключения с новыми отдельными устройствами, системами, узлами, компонентами и т.д. Протоколы обмена (с их расшифровками) между поездными системами, а также с вагонными системами должны быть переданы в ГУП «Петербургский метрополитен» при поставке первого состава ЭМ-АТП.

2.14.10. Поездные и вагонные системы должны обеспечивать работоспособное состояние и выполнение всех своих функций без сбоев и зависаний во всех предусмотренных режимах работы систем и ЭМ-АТП. Программное обеспечение поездных и вагонных систем должно быть защищено от компьютерных вирусов и несанкционированного доступа.

2.14.11. При основном управлении ЭМ-АТП, связь между поездными системами должна осуществляться по шинам управления цифровым методом.

Должны быть предусмотрены следующие отдельные независимые друг от друга цифровые шины (в том числе):

- системы управления поездом, асинхронным тяговым электроприводом и системой торможения. Цифровая шина должна быть дублированной;
- связи системы управления поездом с вагонными системами (передача информации в систему оповещения, СРПИ и другие вагонные системы);
- связи системы АЛС-АРС с системой управления поездом. Должна быть реализована из двух независимых цепей – аналоговой и цифровой;
- связи системы автоведения с системой управления поездом;
- системы информирования;
- системы видеонаблюдения;
- связи системы СРПИ с поездными и вагонными системами;
- канала передачи данных. Канал передачи данных передает информацию в системы управления поездом, АВ и СРПИ, информирования, а также получает информацию от систем АВ, информирования, видеонаблюдения, СРПИ;
- автоматической пожарной сигнализации.

Топология цифровых шин связи структурной схемы поездных и вагонных систем ЭМ-АТП согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.12. Основное управление ЭМ-АТП, в том числе от систем АЛС-АРС и автоведения должно осуществляться по шинам управления цифровым методом. Резервное управление ЭМ-АТП, включая управление дверями и стояночными тормозами, должно осуществляться по поездным проводам.

2.14.13. Время, позволяющее привести ЭМ-АТП в движение на основном управлении, не должно превышать 40 сек. Вычислительная мощность (производительность) системы управления должно обеспечивать оперативную передачу управления между кабинами управления ГМ ЭМ-АТП (не более 3 сек). Порядок приведения ЭМ-АТП в данное состояние, а также порядок передачи управления между ГМ ЭМ-АТП согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.14. Система АЛС-АРС должна позволять эксплуатировать ЭМ-АТП на Линиях с частотным и фазоразностным кодированием рельсовых цепей. Рабочие частоты для устройств АЛС-АРС указаны в приложении № 10 к ТТ.

Для обеспечения возможности движения на Линиях, где основным средством сигнализации являются устройства АЛС-АРС на ГМ должна быть установлена и подключена аппаратура АВ в полном объеме (наличие связи с ЦП АВ КАС ДУ) дублирующей аппаратуру АЛС-АРС. Аппаратура АВ и АЛС-АРС должна соответствовать «Техническим требованиям, предъявляемым к оборудованию вагонов метрополитена с асинхронным тяговым приводом нового изготовления в части устройств АЛС-АРС и автоведения» (приложение № 2 к ТТ). Информация от системы АВ должна выводиться на СМДУ кабины управления ГМ.

Объем выводимой информации, тип оборудования, место для размещения и подключения согласовываются с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.15. Устройства АЛС-АРС должны быть сертифицированы на соответствие требованиям ГОСТ 33436.3-2-2015 «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 3- 2. Железнодорожный подвижной состав. Аппаратура и оборудование. Требования и методы испытаний» (п.6), ГОСТ 33435-2015 «Устройства управления, контроля и безопасности железнодорожного подвижного состава. Требования безопасности и методы контроля» (п.4.1.1. п.4.5.3. п.4.8.1.). При поставке первого состава ЭМ-АТП Поставщик предоставляет предварительные экспертные заключения аккредитованной организации (испытательной лаборатории).

2.14.16. Устройства АЛС-АРС ЭМ-АТП после назначения команды торможения должны контролировать эффективность торможения. В случае его неэффективности должна выдавать команду на экстренное торможение (пневматическое). Порядок назначения экстренного торможения согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.17. Приемные катушки сигналов АЛС-АРС должны быть выполнены облегченной конструкции и установлены на кронштейны облегченной конструкции с предохранительным устройством. Конструкция приемных катушек и кронштейнов согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.18. Системы информирования (оповещения), видеонаблюдения должны соответствовать требованиям, указанным в приложении № 22 к ТТ.

2.14.19. Перечень регистрируемых системой СРПИ параметров должен обеспечивать достоверное определение причин отказа в работе вагонов, вагонного оборудования и систем, в том числе включать регистрацию срабатывания управляющих реле и контакторов вагонного оборудования. Перечень регистрируемых данных (по цифровым шинам), а также датчиков, реле и контактов вагонного оборудования, сработку которых отслеживает система СРПИ, согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.20. Зарегистрированная системой СРПИ информация должна быть понятна при выполнении её расшифровки. Для каждого параметра должны быть предоставлены пояснения, характеризующие данный параметр и поясняющие назначения данного параметра.

2.14.21. Должна быть обеспечена запись и хранение зарегистрированных системой СРПИ данных в энергонезависимой памяти в течение не менее 360 час.

2.14.22. ЭМ-АТП должен быть оснащен автоматизированной системой помощи машиниста АСПМ. Информация от данной системы должна выводиться на СМДУ.

2.14.23. В ГМ ЭМ-АТП должны быть установлены радиостанции технологической радиосвязи гектометрового диапазона, работающие на несущих частотах 2444 и 2464 кГц

(РВС-1). Место установки радиостанции согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.24. В ГМ ЭМ-АТП должны быть установлены радиостанции технологической радиосвязи стандарта TETRA. Радиостанция ЕЦРС должна быть готова к работе в метрополитене в соответствии с действующей «Схемой организации связи ЕЦРС ГУП «Петербургский метрополитен». В комплект поставки радиостанции должна входить техническая и эксплуатационная документация на русском языке. Интерфейс программного обеспечения радиостанции также должен быть на русском языке. Тип радиостанции и место установки ее согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.25. Места размещения РЭС (включая приборы управления) должны соответствовать требованиями технической документации (техническими условиями) на эти РЭС по климатическим и механическим воздействиям.

2.14.26. Местоположение компонентов радиостанций (пульта управления, телефонные трубки, громкоговоритель) должно согласовываться с ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.27. Должна быть реализована система резервного и бесперебойного гарантированного электропитания аппаратуры поездной радиосвязи.

2.14.28. ГМ ЭМ-АТП должны быть оборудованы:

- Антенной КВ диапазона, которая должна быть выполнена по типовому проекту и размещена по правой стороне от оси вагона по ходу движения поезда в правильном направлении. Уровень радиосигнала, излучаемый данной антенной, должен составлять не менее 100 дБмкВ/м на расстоянии 10 метров от неё. КСВ должен быть не более 1.3. Конструкция антенны должна согласовываться с ГУП «Петербургский метрополитен»;

- Антенной для работы радиостанции ЕЦРС стандарта TETRA. КСВ должен быть не более 1.5.

- Радиопередающей аппаратурой и антенной стандарта Wi-Fi для задач СРПИ и автоведения.

2.14.29. Размещение антенн должно обеспечивать исключение взаимных мешающих влияний между радиоэлектронными средствами.

2.14.30. Все радиоэлектронные средства, использующиеся в качестве канала передачи данных, между станционной аппаратурой КАС ДУ и ЭМ-АТП должны строиться на базе существующего радиоканала стандарта Wi-Fi с учетом вопросов защиты информации, предъявляемой к действующей системе КАС ДУ в ГУП «Петербургский метрополитен» и не требовать получение разрешений Роскомнадзора в части использования радиочастотного ресурса.

2.14.31. Технические решения с использованием радиоэлектронных средств должны предусматривать стыковку с поездной системой централизованного АВ на базе радиоканала с обменом данными на станции оборудованной действующей системой КАС ДУ и центральным постом КАС ДУ по универсальному протоколу обмена на базе апробированных технических решений АВ.

2.14.32. Передача информации с СРПИ должны осуществляться в систему АСОИ БУР в депо на базе технологии передачи данных Wi-Fi с учетом вопросов защиты информации, предъявляемой к действующей системе КАС ДУ в ГУП «Петербургский метрополитен».

2.14.33. Технические решения с использованием радиоэлектронных средств от АСПМ должны строиться на базе апробированных технических решений в ГУП «Петербургский метрополитен».

2.15. Требования к бортовому каналообразующему оборудованию и каналу передачи данных.

2.15.1. Для обеспечения (в перспективе) возможности приема и передачи информации системой технической диагностики (диагностическая информация), системой расхода и рекуперации электроэнергии, а также для обеспечения возможности централизованной трансляции оперативной и иной информации (в формате текста, графических изображений и видео), медиа контента (социального и рекламного характера), потоковых видеоданных в пассажирском салоне, в ГМ ЭМ-АТП должны быть предусмотрены места для размещения бортового каналообразующего оборудования беспроводной связи для обмена данными с системами напольной инфраструктуры (со станционной аппаратурой или оборудованием

центра обработки данных) ГУП «Петербургский метрополитен» с использованием LTE 5G, Wi-Fi (IEEE 802.11 «b/g/n/ac»), WiMAX.

2.15.2. На вагонах ЭМ-АТП должны быть предусмотрены места для размещения оборудования беспроводной широкополосной сети передачи данных (БШСПД), эксплуатируемой в ГУП «Петербургский метрополитен», с учетом габаритных размеров, указанных в таблице 2.15.2.

Таблица 2.15. 2.

№ п/п	Наименование	Место установки	Габаритные размеры (ДхШхВ) не менее, мм*	Кол-во, шт.	Примечания
1	Головной модуль	ГМ	175x268x87,5	1	Головной модуль, сетевой коммутатор, преобразователи напряжения могут быть установлены на отдельной раме с габаритными размерами ДхШхВ – 994x191x150 мм.
2	Абонентский радиоблок	ГМ	132,4 x 60,5 x 230,5	1	
3	Сетевой коммутатор	ГМ	279,4 x 170x 44,45	1	
4	Преобразователь напряжения	ГМ	160 x 70x 50	2	
5	Внешняя антенна	ГМ	260x100x110	1	
6	Wi-Fi точка доступа с кронштейном	ГМ	300x222x120	1	
7	Сетевой коммутатор	ПМ	279,4 x 170x 44,45	1	
8	Преобразователь напряжения	ПМ	160 x 70x 50	1	
9	Wi-Fi точка доступа с кронштейном	ПМ	300x222x120	1	
10	Сетевой коммутатор	П	279,4 x 170x 44,45	1	
11	Wi-Fi точка доступа с кронштейном	П	300x222x120	1	

* допускается изменение габаритных размеров и состава оборудования по согласованию с ГУП «Петербургский метрополитен»

2.16. Требования к обеспечению информационной безопасности.

Требования данного раздела должны учитываться при разработке систем ЭМ-АТП и интеграции систем ЭМ-АТП в системы метрополитена.

Для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности передаваемой информации должны быть выполнены следующие требования:

2.16.1. Обеспечение идентификации и аутентификации пользователей. При этом должна осуществляться идентификация и аутентификация процессов, запускаемых от имени этих пользователей, а также процессов, запускаемых от имени системных учетных записей.

2.16.2. Обеспечение разделения функциональных возможностей на физическом и (или) логическом уровне путем выделения программно-технических систем управления электропоездом метрополитена (ЭМ-АТП) от сопутствующих систем.

2.16.3. Обеспечение запрета несанкционированной удаленной активации видеокамер, микрофонов и иных периферийных устройств, которые могут активироваться удаленно, и оповещение пользователей об активации таких устройств, в том числе путем сигнализации, индикации.

2.16.4. Обеспечение защиты информации при организации защищенного удаленного доступа путем применения в соответствии с законодательством Российской Федерации криптографических методов защиты информации.

2.16.5. Обеспечение защиты беспроводных соединений, путем:

- ограничения использования беспроводных соединений в соответствии

с задачами и функциями, для решения которых такие соединения необходимы;

- предоставления доступа к параметрам (изменению параметров) настройки беспроводных соединений только администраторам;

- обеспечения возможности реализации беспроводных соединений только через контролируемые интерфейсы;

- регистрации и анализа событий, связанных с использованием беспроводных соединений, в том числе для выявления попыток несанкционированного подключения через беспроводные соединения;

- защиты беспроводных соединений в соответствии с законодательством Российской Федерации применением средств криптографической защиты информации на каждый канал связи с подвижным составом.

2.16.6. Должна быть исключена возможность несанкционированного доступа к информации, передающейся по каналам связи, для предотвращения её подмены и/или искажения.

2.16.7. Передача данных должна осуществляться по сетям передачи данных, которые изолированы на уровнях L2 и (или) L3 модели OSI (Open Systems Interconnection model) и выше от действующих в метрополитене сетей передачи данных, если не противоречит модели угроз в рамках информационной безопасности. При этом допускается использование общего физического канала с прочими сетями передачи данных.

2.17. Требования к электромагнитной совместимости.

2.17.1. ЭМ-АТП должен обеспечивать электромагнитную совместимость с действующим оборудованием ГУП «Петербургский метрополитен». Перечень оборудования ГУП «Петербургский метрополитен», с указанием рабочих частот, на которое не должен оказывать влияния ЭМ-АТП указан в приложении № 10 к ТТ.

2.17.2. Уровни радиопомех, на входе приемников КВ и ЕЦРС радиостанций не должны превышать значений, указанных в приложении № 5 к ТТ.

2.17.3. ЭМ-АТП должен удовлетворять требованиям:

- ГОСТ 33436.4-1-2015 «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний»;

- ГОСТ 30804.6.2-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний»

- Стандартов предприятий и организации, указанных в приложениях № 6, № 7, № 8, № 9, № 23, № 24, № 25, № 26 к ТТ.

Заключения по электромагнитной совместимости поездного оборудования ЭМ-АТП с действующим оборудованием ГУП «Петербургский метрополитен» должны быть выданы аккредитованной организацией.

Заключения на электромагнитную совместимость и безопасность передаются ГУП «Петербургский метрополитен» Поставщиком.

3. Требования к техническому обслуживанию и ремонту

3.1. Конструкция ЭМ-АТП, его сборочных единиц и систем должна предусматривать проведение в течение общего срока службы периодического технического обслуживания (ТО), периодического ремонта первого и второго объемов (ПР-1, ПР-2), полное освидетельствование колёсных пар (ОКП), подъемочного ремонта первого и второго объемов (ПДР-1, ПДР-2).

Межремонтные пробеги вагонов ЭМ-АТП должны быть не менее указанных в таблице 3.1:

Таблица 3.1.

Эксплуатационный осмотр*	ЭО	Один раз в сутки
Техническое обслуживание**	ТО-1	10±2 тыс.км
Техническое обслуживание	ТО-2	35 ⁺⁸ ₋₅ тыс. км
Периодический ремонт первого объема	ПР-1	140 ±20 тыс. км
Периодический ремонт второго объема	ПР-2	280 ±40 тыс. км
Подъемочный деповской ремонт первого объема	ПДР-1	560 ±80 тыс. км
Освидетельствование колесных пар	ОКП	560 ±80 тыс. км
Подъемочный деповской ремонт второго объема	ПДР-2	1120±160 тыс. км
Капитальный ремонт	КР	4300±800 тыс. км

*- Отсчёт времени работы ЭМ-АТП начинается с момента выдачи на линию и учитывает непосредственную работу его на линии
**- осуществляется только замена салонных воздушных фильтров на составе ЭМ-АТП

3.1. По согласованию с ГУП «Петербургский метрополитен» Поставщиком могут быть увеличены межремонтные пробеги, указанные в таблице 3.1.

3.2. Поставщиком не позднее 30 календарных дней до срока сдачи в эксплуатацию первого состава ЭМ-АТП в соответствии с «графиком доставки вагонов метрополитена для Линии 1, Линии 2, Линии 5 ГУП «Петербургский метрополитен» (приложение № 4 к техническому заданию):

-Технологическое оборудование и контрольно-проверочную аппаратуру по обеспечению технического диагностирования и контрольных испытаний основных узлов и систем ЭМ-АТП;

-Технологическое оборудование по обеспечению монтажных работ, связанных с заменой блоков и модулей;

-Технологическое оборудование по обеспечению проведения ремонтных работ.

4. Требования к технической документации и программному обеспечению

4.1. Поставщиком представляется техническая документация в объеме и сроки, установленные в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

№ п/п	Наименование документации	Количество	Срок предоставления, не позднее
1.	Структура технического обслуживания (виды и циклы планового ТО и ремонта) и число ремонтных циклов за срок службы вагонов ЭМ-АТП. Циклы ТО должны указываться для вагона (состава из вагонов) в целом и единиц оборудования в зависимости от пробега или времени работы (в зависимости от того, что происходит раньше).	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	30 календарных дней до срока сдачи в эксплуатацию первого состава ЭМ-АТП в соответствии с «графиком доставки вагонов метрополитена для Линии 1, Линии 2, Линии 5 ГУП «Петербургский метрополитен» (приложение № 4 к техническому заданию)
2.	Для каждого вида планового ТО и ремонта: расчётная длительность простоя состава; для непланового ТО – основные виды возникающих отказов и методы их устранения	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
3.	Данные о сроках службы единиц оборудования, применяемого на каждом вагоне ЭМ-АТП	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
4.	Рекомендуемое количество исправных – новых или восстановленных – основных сборочных единиц (модулей, блоков, агрегатов, узлов), которые необходимо иметь в наличии в депо для замены неисправных в целях соблюдения регламентированной длительности ТО и ремонта.	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
5.	Перечень технологического оборудования, согласованный с ГУП «Петербургский метрополитен»	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
6.	Перечень стендового оборудования, технологической оснастки, измерительных приборов, специализированного инструмента и другого оборудования для технического обслуживания и ремонта	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
7.	Порядок работы локомотивной бригады по обеспечению безопасности и поддержанию жизнедеятельности в экстренных ситуациях согласованный с ГУП «Петербургский метрополитен».	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	

8.	<p>Эксплуатационные документы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.601-2019, дополнительно включающие в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - руководство по эксплуатации на вагоны ЭМ-АТП; - каталог деталей и сборочных единиц; - нормы расхода запасных частей и материалов на измеритель наработки или на одно ТО (ремонт) каждой категории; - ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей; - учебно-технические плакаты как в бумажной форме, так и в виде интерактивного электронного технического руководства – взаимосвязанной совокупности эксплуатационных документов, выполненных в форме интерактивного электронного документа по ГОСТ 2.051-2013. 	<p>2 экземпляра на каждую партию из 6 составов ЭМ-АТП, 2 экземпляра на электронном носителе поставляется с каждым составом ЭМ-АТП.</p>	<p>30 календарных до срока сдачи в эксплуатацию первого состава ЭМ-АТП в соответствии с «графиком доставки вагонов метрополитена для Линии 1, Линии 2, Линии 5 ГУП «Петербургский метрополитен» (приложение № 4 к техническому заданию)</p>
9.	Расчеты, подтверждающие выбранные технические решения	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
10.	Протоколы стендовых и предварительных заводских испытаний компонентов, систем, вагонов и составов в целом	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
11.	Протоколы типовых испытаний	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляр на электронном носителе	
12.	Технические условия на вагоны ЭМ-АТП	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
13.	Тяговые характеристики состава	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
14.	Тягово-энергетические расчеты	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
15.	Прочностные расчеты элементов кузова вагона, в том числе используемых при его подъеме и транспортировке	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	

16.	Перечень выполняемых работ при проведении технического обслуживания и ремонта вагонов ЭМ-АТП в объеме ТО-1, ТО-2, ПР-1, ПР-2, ПДР-1	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	30 календарных до срока сдачи в эксплуатацию первого состава ЭМ-АТП в соответствии с «графиком доставки вагонов метрополитена для Линии 1, Линии 2, Линии 5 ГУП «Петербургский метрополитен» (приложение № 4 к техническому заданию)
17.	Акты (протоколы) стендовых и предварительных заводских испытаний компонентов, систем, вагонов и состава ЭМ-АТП в целом	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
18.	Расчет надежности	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
19.	Ведомость эксплуатационных документов	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
20.	Руководства по эксплуатации оборудования, установленного на вагонах ЭМ-АТП	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
21.	Химотологическая карта	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
22.	Сертификаты соответствия, декларации на применяемые материалы, оборудование, системы и прочие изделия, применяемые на вагоне ЭМ-АТП (в соответствии с действующим законодательством).	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
23.	Карты технологических процессов на выполнение работ по обслуживанию и ремонту вагонов ЭМ-АТП в объеме ТО-1, ТО-2, ПР-1, ПР-2, ПДР-1	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
24.	Нормы допусков и износов оборудования вагонов ЭМ-АТП	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
25.	Методики первичной и периодической поверки оборудования, приборов;	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	

26.	Инструкции по проведению УЗК, МПД и ВТК ответственных деталей состава ЭМ-АТП, согласованный с ГУП «Петербургский метрополитен».	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	30 календарных до срока сдачи в эксплуатацию первого состава ЭМ-АТП в соответствии с «графиком доставки вагонов метрополитена для Линии 1, Линии 2, Линии 5 ГУП «Петербургский метрополитен» (приложение № 4 к техническому заданию)
27.	Протокол (заключение) «Предварительных и приемочных испытаний программного обеспечения системы управления ЭМ-АТП для возможности эксплуатации в условиях ГУП «Петербургский метрополитен»;	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
28.	Акт (ы) предварительных (приемочных) испытаний вагонов метрополитена ЭМ-АТП;	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
29.	Ведомость для каждой модели вагона ЭМ-АТП о наименовании, массе, количестве драгоценных металлов и драгоценных камней, содержащихся в поставляемых вагонах ЭМ-АТП.	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	
30.	Акт о сдаче в эксплуатацию вагона метрополитена	4 экземпляра	При доставке каждого состава ЭМ-АТП
31.	Акт технической приемки вагона нового изготовления	3 экземпляра	
32.	Акта сдачи-приёмки вагона метрополитена	4 экземпляра	
33.	Счет	2 экземпляра	
34.	Счет-фактура (при наличии)	2 экземпляра	
35.	Ж/д квитанция и копия договора с ж/д	1 экземпляр	
36.	Перечень данных (на бумажном носителе) на вагоны ЭМ-АТП и вагонное оборудование (тележки, автосцепки, колесные пары, мотор-компрессоры, тяговые двигатели, воздушные резервуары для ведения комплекса задач «Паспортизация вагонов»	1 экземпляр	
37.	Конструкторская документация (ГОСТ 2.004-88)	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	30.12.2022
38.	Документация на сервисное программное обеспечение, в следующем объеме: документация на СПО: - руководство пользователя; - руководство администратора; - описание программы; - описание применения; - паспорт; - спецификация; - формуляр; - справочная система («Help».)	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	30.12.2022

39.	Ремонтная документация (ГОСТ 2.602-2013) для выполнения ремонта в объеме ПДР-2 должна быть поставлена в следующем объеме: - перечень работ, выполняемых при ПДР-2; - карты технологических процессов (КТП) на работы, выполняемые при ПДР-2; -руководство по ремонту; -ведомость документов для ремонта ПДР-2; -нормы расхода запасных частей; -нормы расхода материалов; -методики первичной и периодической поверки оборудования и приборов; -ведомость ЗИП на ремонт.	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	Срок предоставления согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен»
40.	Иллюстрированный каталог запасных частей и специальных технических средств для обслуживания систем и оборудования в условиях депо, согласованный с ГУП «Петербургский метрополитен».	2 учтенных экземпляра и 2 экземпляра на электронном носителе	Срок предоставления согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен»

4.2. Вся документация должна быть представлена на русском языке в бумажном виде в указанном количестве экземпляров и электронном виде для использования в автоматизированных компьютерных системах хранения документации. Формат бумаги – для текстовых документов А4, для чертежей – А0 – А4. Электронный вид для текстовых документов и эскизного проекта в форматах, поддерживаемых – Microsoft Word (версия не ниже 7) или Adobe Acrobat (версия не ниже 5), для чертежей – Adobe Acrobat.

4.3. Должна быть обеспечена возможность распечатки электронных копий документов на стандартном принтере.

4.4. Эксплуатационная и ремонтная документация должна быть адаптирована по структуре документа, форме изложения для использования персоналом на своем рабочем месте (административный персонал, инженеры-технологи, ремонтный персонал, локомотивная бригада).

4.5. Все документы должны иметь уникальный цифровой идентификатор. Для обеспечения возможности поиска необходимой информации в документах должны быть предусмотрены соответствующие указатели.

Окончательная редакция эксплуатационной, технологической и ремонтной документации должна быть представлена также в виде электронного каталога со встроенной электронной поисковой системой.

4.6. Вся предоставляемая в электронном виде документация не должна иметь защиты от копирования.

4.7. Поставщик должен представить график разработки документации, предусмотрев в нем следующие этапы:

- определение детального плана разработки документации, включающего все необходимые процедуры. Определение типов документов, структуры документов, чертежей и форматы программных средств;

- разработка документов, подтверждающих выбранные технические решения. Документы этого этапа должны представляться по мере их разработки в виде инженерных отчетов с результатами моделирования и выводами.

Срок предоставления графика согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

4.8. Передача технической документации осуществляется в соответствии с действующим в ГУП «Петербургский метрополитен» «Положением о порядке оформления, получения и передачи технической документации» (Приложение № 13 к ТТ).

4.9. Для обеспечения возможности работы с системой управления, АЛС-АРС, автоведения, СРПИ, АСПС, тяговым приводом, блоком управления дверным приводом, системой информирования (оповещения), видеонаблюдения должны быть поставлены соответствующие сервисные программные обеспечения – СПО (без ограничения количества лицензий):

– Для считывания, дешифрации, графического отображения и анализа, в том числе автоматической дешифрации и анализа, зарегистрированной системой СРПИ информации. Формат графического представления параметров должен быть согласован с ГУП «Петербургский метрополитен». СПО должно позволять изменять и создавать шаблоны по автоматической дешифрации и анализу зарегистрированной информации;

– для выполнения технического обслуживания и проверки работоспособности СРПИ;

– для выполнения технического обслуживания, проверки работоспособности и считывания информации АСПС, блока управления тяговым приводом, системы управления, АЛС-АРС, автоведения, блока управления дверным приводом;

– для выполнения технического обслуживания и проверки работоспособности информационной системы, а также подготовки маршрутной информации и иной информации (в соответствии с п.1.7. приложения № 22 к ТТ.) и ее записи в память системы;

– для выполнения технического обслуживания, проверки работоспособности системы видеонаблюдения, а также для считывания, воспроизведения видеозаписей и их сохранения в формате avi.

Указанное СПО должно предусматривать возможность вывода результатов на печать и быть совместимым с операционной системой Microsoft Windows не ниже версии 7.

Дополнительно должно быть поставлено оборудование (адаптеры и кабели) для возможности считывания зарегистрированной информации и технического обслуживания следующих систем:

- система управления;
- АЛС-АРС;
- Автоведение;
- СРПИ;
- АСПС;
- Блок управления тяговым приводом;
- Блок управления дверным приводом;
- Система информирования (оповещения), видеонаблюдения.

Также должно быть передано СПО для технического обслуживания и проверки работоспособности электронного оборудования ЭМ-АТП.

4.10. СПО на поставляемое оборудование должно быть передано в соответствии со сроком, указанным в «графике поставки вагонов метрополитена с асинхронным тяговым электроприводом для Линии 1 ГУП «Петербургский метрополитен» (Приложение № 2 к техническому заданию) на электронном носителе в объеме - 5 экземпляров.

5. Требования к правам на конструкторскую документацию и программное обеспечение

5.1. Поставка КД на ЭМ-АТП сопровождается передачей бессрочных прав на ее использование.

5.2. Поставщик гарантирует, что является надлежащим держателем КД (является обладателем права использования способами, указанными в настоящих ТТ, с правом заключения сублицензионных договоров) и гарантирует лицензионную чистоту КД. Передача копий КД на товар не нарушает законные права и интересы третьих лиц, в том числе прав и законных интересов разработчика КД.

5.3. Передача копий КД носит возмездный характер. В стоимость должны быть включены все расходы Поставщика на предоставление КД и прав на КД, в том числе последующее внесение изменений в КД, предусмотренное в п. 5.6 настоящих ТТ.

5.4. Передача копий КД должна быть произведена в сроки, предусмотренные разделом 4.1 настоящего ТТ.

5.5. ГУП «Петербургский метрополитен» вправе распоряжаться копиями КД свободно по своему усмотрению копировать, размножать и иным не противоречащим закону способом использовать в целях, указанных в настоящих ТТ, а также использовать переданные копии КД при проведении последующих процедур закупок, включая передачу ее на ознакомление третьим лицам. Поставщик обязан предоставить документы, подтверждающие, что в его лицензионном договоре с правообладателем предусмотрены вышеуказанные способы использования КД и право передавать данные права по сублицензионному договору

(примечание: такими документами могут быть: лицензионный договор с правообладателем КД, заверенная правообладателем КД выписка из лицензионного договора с ним).

5.6. Поставщик обязуется в течение 15 рабочих дней с момента внесения изменений или дополнений в КД письменно уведомлять ГУП «Петербургский метрополитен» о таких изменениях и дополнениях, в том числе предоставлять подробные сведения об изменениях и дополнениях КД с предоставлением соответствующих документов, включая документы, подтверждающие право Поставщика вносить изменения или дополнения в КД и выдавать документы на измененное КД на условиях настоящих ТТ. Поставщик также должен предоставить документы, подтверждающие, что в лицензионном договоре между ним и правообладателем КД установлено право Поставщика вносить изменения или дополнения в КД, выдавать документы на измененное КД (примечание: такими документами могут быть: лицензионный договор с правообладателем КД, заверенная правообладателем КД выписка из лицензионного договора с ним).

5.7. В случае предъявления к ГУП «Петербургский метрополитен» обоснованных претензий третьих лиц, связанных с неправомерным использованием КД, Поставщик обязуется самостоятельно разрешать возникшие споры и, в случае если ГУП «Петербургский метрополитен» понесены убытки, возместить их в полном объеме.

5.8. Совместно с копиями КД Поставщик обязан передать ГУП «Петербургский метрополитен» заверенные Поставщиком или нотариально копии документов, подтверждающих его право на передачу копий КД и предоставление права использования результатами интеллектуальной деятельности, содержащейся в КД на условиях простой (неисключительной) лицензии (примечание: такими документами могут быть: лицензионный договор с правообладателем КД, заверенная правообладателем КД выписка из лицензионного договора с ним).

5.9. СПО на поставляемое оборудование передается в ГУП «Петербургский метрополитен» в рамках простой (неисключительной) лицензии или в рамках простой (неисключительной) sublicензии на использование данной СПО, на условиях безвозвратной основы, многопользовательском варианте работы (сетевом) и сроком действия ограниченным сроком службы вагона, в оборудовании которого установлено соответствующее ПО. Поставщик обязан предоставить документы, подтверждающие его право на предоставление третьим лицам прав использования СПО на условиях простой (неисключительной) лицензии (Примечание: такими документами могут быть лицензионные соглашения, иные контракты/договоры или дилерские соглашения, в рамках которых Поставщик вправе предоставлять Заказчику от имени и в интересах правообладателя СПО права использования на условиях простой (неисключительной) лицензии, а также сертификаты, письма от соответствующих официальных дистрибьюторов в Российской Федерации и т.п., либо письма от правообладателя СПО, подтверждающие, что Подрядчик является уполномоченным лицом на заключение с третьими лицами лицензионных или sublicензионных договоров).

5.10. Поставщик берет на себя обязательства по проведению адаптации ПО и СПО, требуемых ГУП «Петербургский метрополитен» внесенных изменений (обновлений в рамках поставленного вместе с вагоном ПО), оперативную передачу и установку обновленных версий ПО на ЭМ-АТП с проведением проверки ее работоспособности и обеспечение гарантии исправности оборудования ЭМ-АТП на котором установлено ПО. Под обновлением в рамках настоящих ТТ понимается устранение ошибок в работе ПО и СПО и иные действия, без которых функционирование ПО и СПО невозможно.

6. Маркировка

6.1. Маркировка вагона на наружных частях вагона, в салоне, кабине управления, должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 50850-96 «Вагоны метрополитена. Общие технические условия», КД, а также «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» (приказ Минэнерго России от 13.01.2003 №6).

6.2. На каждом вагоне, на обеих боковых наружных стенках кузова должен быть установлен приписной номер вагона (бортовой). Месторасположение приписного номера согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

6.3. На нижней поверхности лобовой части рамы кузова, съемных кожухах и

крышках электрических аппаратов должен быть нанесен приписной номер вагона (бортовой). Месторасположение приписного номера согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

6.4. На кузове вагона и в салоне около разобшительных кранов и оттормаживающих устройств должны быть нанесены светоотражающей краской соответствующие обозначения.

6.5. В пассажирских салонах вагонов должна быть установлена табличка с указанием товарного знака, наименования предприятия-изготовителя, модели и заводского номера вагона, года изготовления.

6.6. На стеклах дверей салона должна быть нанесена надпись: «Не прислоняться», в виде, принятом на Петербургском метрополитене.

7. Требования безопасности

7.1. Общие требования.

7.1.1. Для обеспечения движения ЭМ-АТП в нештатных (аварийных) ситуациях должен быть реализован режим управления неисправным поездом, посредством блокирования машинистом работы отдельных систем и оборудования.

7.1.2. Вагон должен иметь систему блокировки пуска поезда при открытых раздвижных дверях салона с контролем их закрытия.

7.1.3. Вагон должен иметь систему защиты, исключающую возможность открытия раздвижных дверей салона при движении ЭМ-АТП. Исключение возможности открытия дверей на станции со стороны противоположной платформе должно обеспечиваться системой безопасности.

7.1.4. Конструкция вагона должна обеспечивать возможность передвижения пассажиров вдоль состава при их эвакуации с выходом на путь через кабину управления. Пути эвакуации определяются по принятой на ГУП «Петербургский метрополитен» схеме.

7.1.5. На вагон должны быть нанесены знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015.

7.1.6. Межвагонный переход должен быть оборудован переходными площадками.

7.1.7. Лобовая часть ГМ ЭМ-АТП должна быть оборудована двумя красными сигнальными фонарями ограждения (допускаются красные сигналы в виде полос, расположенных вертикально), включенные в схему питания от аккумуляторной батареи.

7.1.8. Оборудование вагона, кожухи и трубопроводы должны иметь сигнальную окраску и знаки безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний» и ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная краска, предупреждающие знаки, маркировочные щитки».

7.2. Электробезопасность.

7.2.1. Соединения в электрических цепях должны осуществляться кабелями и проводами, уложенными в металлических трубах, коробах, металлических рукавах, гофрированных пластиковых трубах, с отдельной прокладкой кабелей и проводов цепей с питанием от контактного рельса и цепей с питанием от статического преобразователя и аккумуляторной батареи. Раздельная прокладка указанных цепей должна осуществляться также и при вводе в аппараты.

7.2.2. Заполнение сечения труб кабелями и проводами не должно превышать 60%.

7.2.3. Конструкции аппаратов и электропроводок должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 50850-96.

7.2.4. Защитные чехлы на проводах и жгутах не должны допускать попадание влаги, пыли и снега на электрическую проводку. Защитные чехлы должны быть пропитаны огнезащитным составом.

7.2.5. Электрическое оборудование вагона должно иметь автоматическую защиту от аварийных режимов в цепях управления и в цепях вспомогательного оборудования. Защита должна быть селективной и исключать повреждение электрооборудования при возникновении аварийных режимов.

Защита силового оборудования должна быть селективной, автоматической и эффективно срабатывать во всем диапазоне эксплуатационных скоростей движения и изменений уровня

питающего напряжения в тяговом и тормозных режимах. Защита не должна допускать повреждения оборудования при возникновении аварийных режимов. Должно быть предусмотрено бесконтактное отключение инверторами тяговых двигателей при значении тока меньше, чем уставка срабатывания быстродействующего выключателя (электронная защита тяговых двигателей должна иметь ток уставки ниже тока уставки срабатывания быстродействующего выключателя).

7.2.6. При отсутствии нормативного зарядного давления в напорной магистрали работа асинхронного тягового электропривода в режиме тяги должна быть исключена. Информация о неисправности должна выводиться на СМДУ в активном режиме.

7.2.7. Электрическая схема вагона должна предусматривать следующую защиту электрооборудования:

7.2.8. Силовой цепи в тяговом режиме - от коротких замыканий и перегрузок с помощью главного предохранителя с повышенной циклоустойчивостью, коммутационной способностью и быстродействующей защиты.

7.2.9. Силовой цепи в тормозном режиме - от коротких замыканий и перегрузок с помощью электронных средств защиты, в том числе от замыкания на корпус.

7.2.10. Вспомогательных высоковольтных цепей - с помощью плавких предохранителей с повышенной циклоустойчивостью и коммутационной способностью или автоматических выключателей (тип автоматических выключателей согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен»).

7.2.11. Вспомогательных низковольтных цепей, цепей управления - с помощью автоматических выключателей, тип которых уточняется на этапе конструирования.

7.2.12. Срабатывание предохранителей в диапазоне от минимального до предельного отключаемого тока плавкой вставки должно происходить без разрушения корпуса.

7.2.13. Элементы защиты аккумуляторной батареи должны быть размещены непосредственно на (или в) ящике аккумуляторной батареи.

7.2.14. Кожухи и корпуса электрических аппаратов, к которым в процессе работы прикасается обслуживающий персонал, должны быть соединены с корпусом вагона неизолированным медным проводником сечением не менее 4 мм² (пульт управления, панели с автоматическими выключателями, контейнер с электрокомпрессором, контейнер с электрооборудованием и др.).

7.2.15. В местах касания проводов или защитных гофр (с проводами) металлоконструкций должна быть установлена дополнительная армировка. В местах прохода через металлоконструкции – дополнительные резиновые уплотнители.

7.2.16. Гибкие провода, идущие от двигателя и межвагонных соединений, должны быть заключены в защитные чехлы.

7.2.17. Концы кондуктов должны быть снабжены специальными гайками с резиновыми уплотнителями.

7.2.18. Конструкция разъемов цепей управления должна предусматривать наличие блокирующих устройств, исключающих возможность их самопроизвольного разъединения и неправильного их подключения.

7.2.19. Конструкция подвагонного оборудования должна быть спроектирована так, чтобы предотвратить возможность падения на путь съёмных его частей и элементов, либо предусматривать применение страховочных устройств.

7.3. Пожаробезопасность.

7.3.1. ЭМ-АТП должен быть оборудован системой автоматической пожарной сигнализации (АСПС) с применением самосрабатывающих порошковых огнетушителей типа ОСП, расположенных в шкафах и контейнерах с электрооборудованием. Места установки и тип ОСП в шкафах и контейнерах согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

7.3.2. АСПС в том числе должен включать в себя:

- пульт управления;
- блок контроля;
- датчики срабатывания;
- датчики температурные;
- огнетушители порошковые самосрабатывающие (ОСП).

7.3.3. АСПС должна выполнять следующие функции:

- подача сигнала звуковой и световой сигнализации, предупреждающей о пожароопасной обстановке на ЭМ-АТП;
- отключение силовых и высоковольтных вспомогательных цепей на вагоне, в котором обнаружена пожароопасная обстановка;
- регистрации и хранения информации о пожарной обстановке на ЭМ-АТП и об отказах отдельных компонентов АСПС.

7.3.4. АСПС должен обеспечивать контроль срабатывания ОСП с включением на пульте управления АСПС индикатора ОСП и звукового сигнала, а также индикацию номера вагона и обозначение контролируемой зоны защищаемого от пожара оборудования.

7.3.5. На пульте управления АСПС должно обеспечиваться отображение следующей информации:

- количество текущих событий, существующих на ЭМ-АТП в данный момент времени;
- количество событий, зарегистрированных в памяти событий пульта управления;
- текущая дата (число, месяц);
- текущее время (часы, минуты, секунды);

7.3.6. Для АСПС должны быть поставлены конфигурационные файлы данных для каждого ГМ, ПМ (файл с расширением eер). Тип АСПС согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

7.3.7. АСПС должен обеспечивать регистрацию и хранение данных в энергонезависимой памяти системы.

7.3.8. Исполнение датчиков температурных, датчиков срабатывания ОСП и подходящих к ним кабелей, при их установке в аккумуляторном отсеке, должно предусматривать защиту от воздействия агрессивной химической среды.

7.3.9. Не допускается совместная прокладка кабельных линий системы пожарной сигнализации с другими кабелями и проводами в одной трубе, жгуте, на одном лотке.

7.3.10. Оборудование пожарной сигнализации должно быть устойчивым к воздействию электромагнитных помех со степенью жесткости не ниже второй по ГОСТ Р 53325-2012.

7.3.11. Деревянные детали, в основном, не должны применяться в конструкции ЭМ-АТП, вместо них должны использоваться детали из трудногорючей пресс массы. Применяемые деревянные детали должны подвергаться огнезащитной пропитке.

7.3.12. В каждой кабине головного вагона и салоне вагона должны быть установлены ручные огнетушители (2 шт. в кабине управления и 1 шт. в салоне головного вагона, 2 шт. в салоне промежуточного вагона).

7.3.13. Тип ручного огнетушителя и вид огнетушащего средства выбирают из условия, что огнетушитель должен обеспечить ликвидацию горения пожара класса А минимум ранга 2А, 21В, Е. Расположение ручных огнетушителей согласовывается с ГУП «Петербургский метрополитен».

7.3.14. Каждый вагон ЭМ-АТП должен быть укомплектован покрывалами (размером не менее 1х1 метра) для изоляции очага возгорания в количестве 2 шт. Покрывала для изоляции очага возгорания должны храниться в водонепроницаемых закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках), позволяющих быстро их применить в случае пожара.

7.3.15. Для обеспечения оперативной эвакуации пассажиров во время пожара или другой аварийной ситуации должно быть предусмотрено дистанционное разблокирование торцевых дверей всего состава из кабины управления.

7.3.16. Ключи и герметичные вводы проводов из электроаппаратов должны быть выполнены из трудногорючих материалов.

7.3.17. ГМ, ПМ, П должны быть обустроены элементами ФЭС (фотолюминесцентными эвакуационными системами) согласно п. 6.3.5 ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Системы фотолюминесцентные эвакуационные».

7.3.18. Знак «Огнетушитель» в ЭМ-АТП должен быть выполнен с элементами ФЭС согласно п. 6.4.8 ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Системы фотолюминесцентные эвакуационные».

7.3.19. Конструкции крепления ручных огнетушителей должны обеспечивать надежную их фиксацию и обеспечивать их быстрое извлечение.

7.3.20. Настилы полов, уплотнения дверей и окон должны быть изготовлены из трудногорючих (трудногораемых) материалов. При этом показатели токсичности не должны быть менее 40 г/куб. м, а коэффициент дымообразования не более 1000 кв. м/кг. Выполнение данных требований должно быть подтверждено сертификатами по пожарной безопасности, а также документами, подтверждающими санитарно-эпидемиологическую безопасность.

7.3.21. Облицовка стен, покрытия полов, обивки сидений и спинок диванов должны быть выполнены из материалов, не распространяющих или медленно распространяющих пламя. При этом их показатели токсичности не должны быть менее 40 г/куб. м, а коэффициент дымообразования не более 1000 кв. м/кг. Выполнение данных требований должно быть подтверждено сертификатами по пожарной безопасности, а также документами, подтверждающими санитарно-эпидемиологическую безопасность.

В случае применения элементов отделки потолка из металлических материалов – они должны соответствовать группе негорючих материалов.

8. Требования энергетической эффективности товара

8.1. Товары, поставка которых является предметом настоящего электронного аукциона, включенные в перечень категорий товаров (с учетом их характеристик), которые должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к этим товарам, маркировке и на этикетках должны иметь класс энергетической эффективности не ниже класса «А».

Требование установлено Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 06.11.2018 № 4404.

8.2. Удельный расход электроэнергии на тягу при максимальной нагрузке ЭМ-АТП на перегоне 1700 м, профиле пути $\pm 3\%$ и скорости сообщения 48 км/ч, без учета расхода на собственные нужды и возврата электроэнергии в сеть при рекуперации должен быть не более 58 Вт ч/т км.

Подготовил
Инженер Службы подвижного состава
Управления метрополитена

О.А. Синельщиков

Согласовано
Заместитель главного инженера – начальник
технического отдела Службы подвижного
состава Управления метрополитена

А.В. Никитин

Перечень приложений, являющихся неотъемлемой частью технических требований.

1. Приложение № 1 - «Нормы на светодиодный светильник СОСД и точность остановки состава»;
2. Приложение № 2 - «Технические требования, предъявляемые к оборудованию вагонов метрополитена с асинхронным тяговым приводом нового изготовления в части устройств АЛС-АРС и автоведения»;
3. Приложение № 3 – «Технические характеристики внешнего электроснабжения Линии 1»;
4. Приложение № 4 - «Перечень содержания и размещения инструмента и поездного снаряжения на вагонах с асинхронным тяговым приводом»;
5. Приложение № 5 - «Допустимые значения квазипиковых уровней радиопомех на входе приемника радиостанций КВ и ЕЦРС радиосвязи по основным и побочным каналам»;
6. Приложение № 6 - Стандарт организации «Номенклатура помех, нормы и методы измерения помехоэмиссии от силового электрического и электронного оборудования Петербургского метрополитена (Электроподвижной состав)»;
7. Приложение № 7 - Стандарт предприятия «Нормы опасного и мешающего влияния помех на устройства СЦБ Петербургского метрополитена. Рельсовые цепи с фазоразностной модуляцией системы «Движение»;
8. Приложение № 8 - Стандарт предприятия «Нормы опасного и мешающего влияния помех на устройства СЦБ Петербургского метрополитена. Тональные рельсовые цепи.»;
9. Приложение № 9 - Стандарт предприятия «Нормы опасного и мешающего влияния помех на устройства СЦБ Петербургского метрополитена. Рельсовые цепи 50 Гц с путевыми реле: ДСШ-2, ДСШ-12, АНВШ-2-2400»;
10. Приложение № 10 – «Перечень оборудования ГУП «Петербургский метрополитен» с их рабочими частотами, на работу которых не должен оказывать влияния ЭМ-АТП»;
11. Приложение № 11 – «Требования к межремонтным пробегам вагонов ЭМ-АТП и к работам, выполняемым при их обслуживании и ремонте»;
12. Приложение № 12 – Инструкция «Порядок приемки, обкатки и сдачи в эксплуатацию подвижного состава с асинхронным тяговым приводом»;
13. Приложение № 13 – «Положение о порядке оформления, получения и передачи технической документации»;
14. Приложение № 14 – «Нормы для проектирования, расчета и оценки прочности и динамики механической части вагонов метрополитена колеи 1520 мм» СТО СДС ОПЖТ-05-2010;
15. Приложение № 15 – «Схемы мест размещения рекламных материалов»;
16. Приложение № 16 – «Схемы размещения информационных указателей в вагонах»;
17. Приложение № 17 – «Схема окраски кранов»;
18. Приложение № 18 – Справочно: «Экстерьер и интерьер вагонов Петербургского метрополитена»;
19. Приложение № 19 – «Бланки паспортов на подшипники колесных пар нового формирования и их элементов»;
20. Приложение № 20 – «Органы управления, располагаемые на пульте машиниста»;
21. Приложение № 21 – «Органы управления, индикации и защиты, располагаемые на задней стенке кабины машиниста»;
22. Приложение № 22 – «Требования к системам информирования (оповещения), видеонаблюдения»;
23. Приложение № 23 – «Стандарт предприятия «нормы уровней опасного и мешающего влияния электромагнитных помех на работу поездных устройств АЛС-АРС с фазомодулированным кодированием на рельсовых цепях Петербургского метрополитена»;
24. Приложение № 24 – «Стандарт предприятия «Нормы уровней опасного и мешающего влияния электромагнитных помех на работу поездных устройств АЛС-АРС системы БАРС на рельсовых цепях с фазомодулированным кодированием Петербургского

метрополитена»;

25. Приложение № 25 – «Стандарт предприятия «Нормы уровней опасного и мешающего влияния электромагнитных помех на работу поездных и станционных устройств АЛС-АРС Петербургского метрополитена. Блок автоматического регулирования скорости»;

26. Приложение № 26 – «Стандарт предприятия «Нормы уровней опасного и мешающего влияния электромагнитных помех на работу поездных и станционных устройств АЛС-АРС Петербургского метрополитена. Комплексная система автоматического управления поездом»;

27. Приложение № 27 – Устройство подачи напряжения на вагон;

28. Приложение № 28 – Схема габаритов УФКП;

29. Приложение № 29 – «Методика измерений уровней шума в подвижном составе метрополитена МИ ИАК-20-061»