**Замечания и предложения по проекту СП 98.13330 «Трамвайные и троллейбусные линии»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **В тексте** | **Замечания и предложения** |
| 1 | ГОСТ Р 55647-2013 Провода неизолированные для воздушных линий электропередач. Технические условия | *Должно быть:*  ГОСТ Р 55647-2013 Провода контактные из меди и ее сплавов для электрифицированных железных дорог. Технические условия |
| 2 | Отсутствует | *Необходимо добавить:*  ГОСТ Р 51728-2001 Изоляторы стержневые полимерные контактных сетей трамвая и троллейбуса для загрязненной окружающей среды. Общие технические условия  ГОСТ Р 55941-2014 Рельсы трамвайные. Общие технические условия |
| 3 | **3.5 вынужденный режим электроснабжения:** Режим работы системы электроснабжения, связанный с отключением одного из резервируемых элементов питающей линии, преобразователя или источника питания собственных нужд. В вынужденном режиме нормальная работа подвижного состава, расчетные значения размеров и скорости движения сохраняются за счет использования резервов; электрические нагрузки и падения напряжения не должны превышать допустимых значений; | *Следует написать*:  **3.5 вынужденный режим электроснабжения:** Режим работы системы электроснабжения, связанный с отключением одного из резервируемых элементов**:** питающей линии, преобразователя или источника питания собственных нужд. В вынужденном режиме нормальная работа подвижного состава, расчетные значения размеров и скорости движения сохраняются за счет использования резервов; электрические нагрузки и падения напряжения не должны превышать допустимых значений;  *После слова ЭЛЕМЕНТОВ необходимо поставить двоеточие, т.к. идёт перечисление, а питающие линии являются резервируемым элементом системы электроснабжения.* |
| 4 | **3.8 децентрализованная система электроснабжения:** Система, в которой каждая секция контактной сети в нормальном режиме питается от двух соседних тяговых подстанций, полностью взаимно-резервируемых по проводам контактной сети; | *Следует написать:*  **3.8 децентрализованная система электроснабжения:** Система, в которой каждая секция контактной сети в нормальном режиме питается от двух соседних тяговых подстанций и предусмотрено полное взаимное резервирование тяговых подстанций по проводам контактной сети ***без производства переключений в контактной сети.***  *Для децентрализованной системы тоже возможно резервирование участка по контактной сети за счет переключений, например, закортка секционного изолятора.* |
| 5 | **3.40 скоростная трамвайная линия**: участок трамвайной линии протяженностью не менее 2 км, на которой достигается расчетная скорость сообщения в часы пик 21 км/ч и более. | *Противоречит п. 4.1, где указана скорость 24 км/ч.* |
| 6 | Отсутствует | *Необходимо добавить*:  **Система электроснабжения**: совокупность устройств, предназначенных для приёма, преобразования и распределения энергии, потребляемой подвижным составом. |
| 7 | **3.44 тяговая сеть:** Совокупность устройств (питающие линии, рельсовая сеть, контактная сеть, усиливающие линии), служащих для передачи электрической энергии к подвижному составу; | *Необходимо вставить:*  **3.44 тяговая сеть:** Совокупность устройств (питающие линии, рельсовая сеть, контактная сеть, усиливающие линии), служащих для передачи электрической энергии ***от тяговой подстанции*** к подвижному составу; |
| 8 | 4.3 За расчетную скорость сообщения принимается скорость движения трамваев или троллейбусов между конечными пунктами посадки (высадки) пассажиров, включая время стоянок на промежуточных остановках. | *Повторяет п. 3.37.* |
| 9 | 4.7 Расчетные размеры …  Рекомендуется принимать ширину подвижного состава новых и реконструируемых линий 2650 мм. | *В Приложении А предусмотрен размер 2600 мм, если вводить ширину 2650 мм, то нужно изменять габаритные нормативы по разделу 5 Трамвайные пути и их обустройство (пересчитать для обеспечения безопасной эксплуатации).* |
| 10 | 4.8 При проектировании сплетений и однопутных участков трамвайных линий с двухсторонним движением поездов трамвая необходимо предусмотреть мероприятия, обеспечивающие безопасность движения трамвая и безрельсового транспорта. | *Использовать однопутки и сплетения следует весьма ограниченно, т.к. это существенно снижает безопасность движения даже несмотря на разрабатываемые меры. Ухудшает безопасность движения по сравнению СП 98.13330.2012*  *Предлагается следующая редакция:*  Пассажирские трамвайные линии следует проектировать двухпутными. Однопутные участки и сплетения трамвайных путей допускается предусматривать в местах, где исключено одновременное встречное движение поездов. Протяженность однопутных участков и сплетения трамвайных путей не должна превышать 500 м при обеспечении прямой видимости.  При проектировании сплетений и однопутных участков трамвайных линий с двухсторонним движением поездов трамвая необходимо предусмотреть мероприятия, обеспечивающие безопасность движения трамвая и безрельсового транспорта. |
| 11 | 4.10 Линии …  …  Обособленное трамвайное полотно следует отделять от проезжих частей улиц, тротуаров и велосипедных дорожек техническими средствами организации движения и разметкой, запрещающими доступ безрельсового транспорта.  … | *Второй абзац пункта необходимо отредактировать:*  Обособленное трамвайное полотно следует отделять от проезжих частей улиц, тротуаров и велосипедных дорожек ***разделительными полосами*** и техническими средствами организации ***дорожного*** движения, запрещающими доступ безрельсового транспорта.  *Разметка также является техническим средством организации дорожного движения в соответствии с ГОСТ 52289-2004.* |
| 12 | 5.1 Расстояние …  В стесненных условиях существующей застройки на кривых участках пути, где невозможно в проекте обеспечить указанные зазоры безопасности между встречными трамвайными вагонами (негабаритные кривые), необходимо в проекте предусматривать мероприятия по организации движения, согласованные с эксплуатационным предприятием трамвая, обеспечивающие безопасность встречного разъезда поездов трамвая. | *Последний абзац п.5.1 снижает безопасность движения трамвая по сравнению с СП 98.13330.2012.*  *Предлагается его исключить. Такие случаи весьма редки и могут быть учтены Специальными техническими условиями (п.5 Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87).* |
| 13 | 5.2 Расстояние между осями …  … следует принимать по Перечню от 26.12.2014 №1521. | *Необходимо указать конкретный норматив, а не перечень нормативов.* |
| 14 | 5.6 Подземные коммуникации следует располагать …  ….  Пересечения подземных инженерных сетей с трамвайными путями следует выполнять под углом 90 °. В стесненных условиях при соответствующем обосновании допускается уменьшать угол пересечения до 75 °.  В стесненных городских условиях следует допускать взаимное размещение путей и инженерных коммуникаций в любом сочетании при надлежащем конструктивном решении защиты коммуникаций от нагрузок трамвая. | *Необходимо изменить последние два абзаца:*  …  Пересечения подземных инженерных сетей с трамвайными путями следует выполнять под углом 90 °.  В стесненных городских условиях следует допускать взаимное размещение ***обособленных или совмещенных путей*** и инженерных коммуникаций в любом сочетании при надлежащем конструктивном решении защиты коммуникаций от нагрузок трамвая. ***При этом необходимо предусматривать меры, уменьшающие вероятность нарушения движения трамвайных поездов в случае аварий на инженерных сетях или их ремонта.*** |
| 15 | Отсутствует | *В таблицу 2 добавить наименьшие радиусы для линий скоростного трамвая. Если скорстной трамвай будет проектироваться с указанными в табл.2 радиусами, то придется снижать скорость в кривых и трамвай перестанет быть скоростным.* |
| 16 | 5.12 Величина продольного уклона путей трамвая на прямых участках не должна превышать, ‰:  на отстойных путях конечных пунктов, депо, ремонтных мастерских и заводов …….……. 2,5  **на остальных участках………0** | *Необходимо исключить*  **на остальных участках…………0** |
| 17 | 5.12 Величина …  …  **Рекомендуемая** величина продольного уклона путей трамвая, **как правило**, не должна превышать, ‰: | *«рекомендуемая» и «как правило» позволяет не соблюдать указанный норматив, что существенно влияет на безопасность движения.*  *Необходимо исключить «рекомендуемая» и «как правило», а для каждого конкретного случая, когда не удается соблюсти норматив разрабатывать специальные технические условия с компенсационными мероприятиями.* |
| 18 | 5.12 Величина …  …  на подходах к мостам, путепроводам и эстакадам, на рамповых участках  тоннелей................................. 90 | *Каким образом обосновывается достаточный уровень безопасности при увеличении величины уклона по сравнению с СП 98.13330.2012 с 60 до 90 ‰ ?* |
| 19 | 5.22 Пересечения трамвайных линий с городскими дорогами и улицами, пешеходными потоками, рекомендуется предусматривать в одном уровне в зоне остановочных пунктов с обеспечением необходимой видимости и возможности быстрой остановки трамвайных поездов (вагонов) перед пересечениями. | *Пересечение трамвайных линий с городскими дорогами I категории следует проектировать в разных уровнях в соответствии с п.11.4 табл. 11.1 СП 42.13330.2016.* |
| 20 | 5.23 Пересечение трамвайных путей с железными …  …  Допускается использование подъездных путей промышленных предприятий для движения трамвайных вагонов по согласованию с владельцем подъездного пути … | *Вставить:*  Допускается использование ***не электрифицированных*** подъездных путей промышленных предприятий для ***служебного*** движения трамвайных вагонов по согласованию с владельцем подъездного пути … |
| 21 | 5.25 Стрелочные переводы на перегонах | *Пункт необходимо дополнить нормативами для скоростного трамвая.* |
| 22 | 5.26 Число и местоположение остановочных …  …  при необходимости повышения скорости сообщения: | *Заменить* **при необходимости повышения скорости сообщения** *на* **для скоростных линий трамвая***,**поскольку повышение скорости сообщения одна из основных задач любого транспортного предприятия, как для обычных, так и для скоростных линий. Приведенные нормативы соответствуют существующим для скоростного трамвая.* |
| 23 | 5.33 Земляное полотно трамвайных путей надлежит проектировать с учетом **противопучинных** мероприятий: | *Заменить* **противопучинных** *на* **противопучинистых.** |
| 24 | 5.35 Ширину **двухпутных** трамвайных линий на прямых участках перегонов следует принимать, м:  …  то же в стесненных условиях.... 3,2  …  на обособленном полотне, отделённым от проезжей части бордюрным камнем ......... 7,0  то же в стесненных условиях.... 6,4 | *Исключить* двухпутных  *Исключить, т.к. не выдерживается норма (п. 5.5 настоящих правил) 1,9 м от оси пути до бордюрного камня*  *Не выдерживается норма 1,9 м от оси пути до бордюрного камня при расстоянии между осями путей 3,424 м , это проходит только для расстояния между осями путей 3,148 м*  *Исключить, т.к. не выдерживается норма 1,9 м от оси пути до бордюрного камня* |
| 25 | 5.40 Дорожные покрытия следует предусматривать на трамвайных путях, расположенных:  …  на обособленном и самостоятельном полотне – в зоне переездов и пешеходных переходов | *Дополнить:*  *остановочных пунктов, на территории депо и ремонтных мастерских (заводов)* |
| 26 | Таблица 9 | *Типы трамвайных рельсов привести в соответствие с ГОСТ Р 55941-2014.* |
| 27 | 5.45 Трамвайный путь рекомендуется проектировать бесстыковым.  Параметры температурно-напряженного бесстыкового пути определяются конструкцией верхнего строения пути на этапе предпроектных проработок и утверждается в задании на проектирование.  На участках без дорожного покрытия, если конструкция пути не удовлетворяет требованиям бесстыкового пути, рекомендуется сваривать рельсы в плети **длинной** 300-400 метров. | *Исключить* и утверждается в задании на проектирование, *т.к в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» задание на проектирование должно соответствовать нормативным документам и не является нормативным документом.*  *Исправить* длинной *на* длиной  *Длина плетей должна определяться расчётом для каждой конкретной линии.*  *Откуда взята длина плетей 300-400 м? Для каких климатических зон?* |
| 28 | 5.48 На путях с открытым верхним строением …  …  Число противоугонов следует определять расчетом или принимать по типовым схемам. | *Добавить:*  *Для путей, укладываемых на железобетонных шпалах, противоугоны не предусматриваются.* |
| 29 | 5.52 Трамвайные железобетонные шпалы (ГОСТ 21174) надлежит применять в путях без дорожного покрытия с рельсами типа Тв60, Тв65, Р65, Р50, Р43 на щебеночном основании на прямых и кривых участках пути радиусом 20 м и более. | *Типы трамвайных рельсов привести в соответствие с ГОСТ Р 55941-2014.* |
| 30 | 5.53. Деревянные шпалы, пропитанные антисептиками, не проводящими электрический ток и удовлетворяющие ГОСТ 78, следует предусматривать:  I и II типа – на путях обычных линий; | *Дополнить:*  I и II типа – на путях обычных линий ***и линиях скоростного трамвая;*** |
| 31 | 5.60 Радиусы стрелочных переводов определяются трассировкой линии, градостроительной ситуацией и техническим заданием на проектирование | *Исключить* и техническим заданием на проектирование, *т.к в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» задание на проектирование должно соответствовать нормативным документам и не является нормативным документом.* |
| 32 | 5.66 Для подземных участков способ строительства (открытый/закрытый), тип тоннеля (одно- или двухпутный) определяется по расчёту в зависимости от градостроительной ситуации, условий строительства, гидрогеологических условий и утверждается в техническом задании на проектирование. | *По какому расчету определяется способ строительства?*  *Исключить* и утверждается в техническом задании на проектирование *т.к в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» задание на проектирование должно соответствовать нормативным документам и не является нормативным документом.* |
| 33 | 5.69 Вдоль путей трамвая следует предусматривать ограждения из решетчатых железобетонных конструкций, из проволочной сетки и т.п. для исключения перехода путей пешеходами в непредусмотренных местах. | *Вставить:*  Вдоль ***обособленных*** путей трамвая следует предусматривать ограждения из решетчатых железобетонных конструкций, из проволочной сетки и т.п. для исключения перехода путей пешеходами в непредусмотренных местах.  *Поскольку для совмещенных путей это требование невыполнимо*. |
| 34 | 5.75 Для обеспечения безопасности и регулирования движения трамвайных поездов следует предусматривать систему интервального регулирования движения поездов (ИРДП). | *Применение ИРДП для обычного трамвая проблематично и вряд ли целесообразно, поэтому следует отметить, что все вопросы, связанные с ИРДП относятся к скоростному трамваю.* |
| 35 | 5.76 В проектах линий трамвая …  …  **Применение.** На первую очередь эксплуатации допускается применение резервной системы ИРДП (автоблокировка с путевыми светофорами) без оборудования трамвайных поездов устройствами АВС (АРС). | *Убрать* Применение. |
| 36 | Таблица 13  Высота подвешивания контактного провода 6,0 м | *Изменить на 5,8 м, т.к. для большинства применяемых на трамвае и троллейбусе токоприёмников высота 6,0 м находится на верхней границе рабочего диапазона и не обеспечивает качественного токосъёма.* |
| 37 | 7.15 Расстояние между контактными проводами одного направления следует принимать 600 мм, допускается расстояние 500–520 мм. Допускаются отклонения на специальных частях 400–800 мм. В зонах влияния морского климата 400–800 мм. | *В зонах влияния морского климата 400–800 мм. Не ясно между контактными проводами или на спецчастях и почему для морского климата нижняя граница 400 мм, логично было бы увеличить по сравнению с обычными линиями.* |
| 38 | 7.25 Все виды кронштейнов должны быть поворотными в горизонтальной плоскости и иметь одну ступень изоляции в ***углах*** крепления их к опорам. Предпочтительней являются кронштейны, выполненные из изоляционных полимерных композиционных материалов или кронштейны с покрытием из указанных материалов. | *Заменить* ***углах*** *на* ***узлах.*** |
| 39 | 7.38 Конструкции железобетонных опор… | *Нагрузка на опоры должна подсчитываться в Н (Ньютонах), а не в кгс. Систему СИ пока не отменили.* |
| 40 | 7.44 При необходимости установки опор контактной сети в местах с большой насыщенностью подземными коммуникациями допускается предусматривать закрепление опор в специальных конструкциях со смещением вертикальной оси фундамента относительно вертикальной оси опоры с размещением опоры над подземными коммуникациями. | *Добавить:*  ***Возможно применение других конструкций фундаментов обеспечивающих выполнение требований п. 7.39 настоящих Правил.*** |
| 41 | 7.48 Изоляция конструкций специальных частей должна выдерживать без пробоя и перекрытия сухоразрядное испытательное напряжение частотой 50 Гц эффективным значением 5 кВ в течение 1 мин и мокроразрядное напряжение 3 кВ в течение 3 мин (**Перечень от 26.12.2014 №1521).** | *Необходимо указать конкретный норматив, а не перечень нормативов.* |
| 42 | 7.50 При трассировке контактных сетей углы пересечений и слияний (расхождений) контактных сетей должны соответствовать диапазону допустимых углов конструкций специальных частей контактной сети, изготавливаемых промышленностью. | *Дополнить:*  ***Трассировка кривых линейных участков контактной сети троллейбуса должна осуществляться углами не более 250 . На разворотных кольцах, в депо и конечных станциях трассировка сети может проводиться углами превышающими 250.*** |
| 43 | 7.57 При необходимости установки …  автоматических стрелок – **за 60–80 м** до поворота при двух полосах движения, а при трех и более – за 120–150 м | *За 60–80 м не соответствует п.7.17 настоящих правил* |
| 44 | Отсутствует | *Добавить пункт в раздел «Изоляция контактной сети»*  ***Изоляция контактной сети должна выбираться в соответствии со степенью загрязнения атмосферы в соответствии с РД 51.101.-90. При степенях загрязнения IV – VII следует применять трекингстойкие изоляторы в соответствующие с требованиям ГОСТ Р 51728-2001****.* |
| 45 | 7.92 Воздушные линии …  ….  расстояния по высоте от поперечин контактной сети до проводов воздушных линий электропередачи, включая провода уличного освещения, при наиболее неблагоприятных сочетаниях температуры и нагрузок должны быть не менее 1,5 м и соответствовать требованиям **4.90 настоящих правил**. | *Откорректировать сноску на п.4.90.* |
| 46 | 7.94 Расстояние при пересечении и сближении трамвайных и троллейбусных контактных линий с воздушными линиями электропередачи напряжением свыше 1000 В необходимо принимать. | *Пункт не закончен, не ясно, какое расстояние необходимо принимать.* |
| 47 | **8.1** Тип системы электроснабжения городского электрифицированного транспорта (децентрализованная или централизованная), число и типы тяговых подстанций, их мощность и размещение на линии следует выбирать на основании технико-экономического расчета, определяющего эффективность той или другой системы при данных конкретных условиях. При равнозначных результатах технико-экономического сравнения вариантов предпочтение должно отдаваться децентрализованной системе электроснабжения как более устойчивой.  Для выбранной системы электроснабжения расчетом надлежит определять следующие основные технические параметры: плотность тока в контактном проводе; падение напряжения в тяговой сети; допустимые нагрузки выпрямителей и преобразовательных трансформаторов тяговой подстанции (выпрямитель и преобразовательный трансформатор – далее преобразователь); уставки защиты.  Расчетная плотность тока в медном контактном проводе трамвайных и троллейбусных линий при нормальном режиме работы системы электроснабжения в летнее время должна быть не более 5 А/мм2, в вынужденном режиме – 6,8 А/мм2. При расчете плотности тока следует учитывать износ контактного провода по сечению для трамвая на 20 %, для троллейбуса – на 10 %.  Среднее значение падения (потери) напряжения до токоприемника подвижного состава за время движения его под током по секции контактной сети в нормальном режиме при расчетных размерах движения не должно превышать 90 В, в вынужденном режиме – 170 В, в исключительных случаях, связанных с несоизмеримо большими затратами, допускается увеличение расчетного максимального падения напряжения в вынужденном режиме до 175 В при условии проверки на устойчивость питания. При расчетах максимального падения напряжения следует учитывать средний износ контактного провода по сечению для трамвая 15 %, для троллейбуса 7,5 %.  **8.2** Расчетные нормативы следует определять для централизованной системы в нормальном режиме и проверять по вынужденному режиму, для децентрализованной – в нормальном и вынужденном. В централизованной системе кабели напряжением 600 В следует выбирать с учетом их взаимного резервирования. | *Пункты 8.1 и 8.2 изложить в следующей редакции:*  8.1 Тип системы электроснабжения городского электрифицированного транспорта (децентрализованная или централизованная) следует выбирать на основании технико-экономического расчета, определяющего эффективность той или другой системы при данных конкретных условиях.  Для технико-экономического сравнения вариантов системы электроснабжения проводится электрический расчёт каждого варианта с целью определения следующих основных технических параметров:  число, местоположение и установленная мощность тяговых подстанций;  сечение проводов контактной сети и кабелей постоянного тока;  местоположение пунктов присоединения положительных и отрицательных питающих кабелей к контактной и рельсовой сети;  местоположение секционных изоляторов;  падения напряжения в кабельной контактной и рельсовой сети в нормальном и вынужденном режимах;  токи коротких замыканий и уставки максимальной токовой защиты питающих линий;  определение необходимости защиты от малых токов короткого замыкания.  При равнозначных результатах технико-экономического сравнения вариантов предпочтение должно отдаваться децентрализованной системе электроснабжения как более устойчивой.  В случае изменения условий работы существующих сетей проводится поверочный расчет системы электроснабжения, при этом определяются эффективные токи проводов и кабелей, максимальное падение напряжения в тяговой сети, токи короткого замыкания, токораспределение в рельсовой сети трамвая.  В системе электроснабжения должны выполняться следующие нормативы:  Расчетная плотность тока в медном контактном проводе трамвайных и троллейбусных линий при нормальном режиме работы системы электроснабжения в летнее время должна быть не более 5 А/мм2, в вынужденном режиме – 6,8 А/мм2. При расчете плотности тока следует учитывать износ контактного провода по сечению для трамвая на 20 %, для троллейбуса – на 10 %.  Среднее значение падения (потери) напряжения до токоприемника подвижного состава за время движения его под током по секции контактной сети в нормальном режиме при расчетных размерах движения не должно превышать 90 В. В вынужденном режиме максимальное падение напряжения в тяговой сети не должно превышать – 170 В, в исключительных случаях, связанных с несоизмеримо большими затратами, допускается увеличение расчетного максимального падения напряжения в вынужденном режиме до 175 В при условии проверки на устойчивость питания. При расчетах максимального падения напряжения следует учитывать средний износ контактного провода по сечению для трамвая 15 %, для троллейбуса 7,5 %.  8.2 Электрический расчет систем электроснабжения трамвая и троллейбуса должен выполняться методом равномерно распределённой нагрузки с поправочными коэффициентами, учитывающими характер тяговой нагрузки, либо обобщенным аналитическим методом. При достаточном обосновании могут быть применены другие методы расчёта, учитывающие характер тяговой нагрузки.  Расчетным режимом является вынужденный режим, обусловленный в децентрализованной системе электроснабжения выходом из строя части тяговых подстанций или кабелей при условии, что вышедшие из строя подстанции не являются смежными, а кабели – смежными по контактной сети; в централизованной системе электроснабжения – каждого из питающих кабелей 600 В (поочередно).  Рассчитанная система электроснабжения проверяется на соответствие нормативным показателям для номинального режима.  Порядок электрического расчета при проектировании новых систем электроснабжения должен быть следующим:  в соответствии с конфигурацией сети и профилем трассы сеть разбивается на необходимое число элементарных расчетных участков;  для каждого расчетного участка определяется средние и эффективные токи поезда, средний ток за время потребления;  по частоте движения, длине участка и эксплуатационной скорости определяется среднее число подвижных единиц на участке;  в зависимости от величины расчетных поездных нагрузок намечаются пункты присоединения питающих линий и расположение тяговых подстанций;  определяется токораспределение в системе и выбираются сечения кабелей;  выбирается рабочая мощность подстанций и способ их резервирования;  производится проверка каждого намеченного варианта электроснабжения техническим нормативам;  определяются потери энергии для каждого варианта питания;  проводится экономическое сопоставление вариантов электроснабжения. |