

УТВЕРЖДЕНЫ
распоряжением Минтранса России
от _____ № _____

**Методические рекомендации
по содержанию искусственных сооружений в области железнодорожного
транспорта**

I. Общие положения

1. Настоящие методические рекомендации по содержанию искусственных сооружений в области железнодорожного транспорта (далее – Методические рекомендации) предназначены для использования при разработке документа по содержанию искусственных сооружений в области железнодорожного транспорта и применению владельцами инфраструктуры железнодорожного транспорта общего и необщего пользования, осуществляющими эксплуатацию, содержание и ремонт искусственных сооружений (далее – владелец искусственного сооружения).

Методические рекомендации носят рекомендательный характер и не являются нормативным правовым документом.

2. Статьей 20 Федерального закона от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» предусматриваются обязанности участников перевозочного процесса по обеспечению безопасных для жизни и здоровья пассажиров условий проезда, безопасности перевозок грузов, багажа и грузобагажа, безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта и экологической безопасности, а также обязанности по выполнению требований Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденных приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286, технических регламентов о безопасности железнодорожного транспорта, высокоскоростного железнодорожного транспорта, зданий и сооружений.

3. Методические рекомендации могут применяться при содержании искусственных сооружений, расположенных на железнодорожных путях (независимо от их категории), на которых осуществляется движение поездов с наибольшими установленными скоростями: до 250 км/ч – для пассажирских поездов, до 120 км/ч – для рефрижераторных, до 90 км/ч – для грузовых.

4. Содержание искусственных сооружений осуществляется с учетом требований:

Технического регламента Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» ТР ТС 003/2011, утвержденного решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710;

Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286;

СП 79.13330.2012. Свод правил. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86;

СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003;

СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004;

СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96;

СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87;

СП 35.13330.2011. Свод правил. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*;

СП 119.13330.2017. Свод правил. Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95;

СП 28.13330.2017. Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85;

СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

СП 15.13330.2020. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. СНиП II-22-81*;

СП 122.13330.2012. Свод правил. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализированная редакция СНиП 32-04-97;

СП 71.13330.2017. Свод правил. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87;

СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87;

СП 126.13330.2017. Свод правил. Геодезические работы в строительстве. СНиП 3.01.03-84;

СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная климатология. СНиП 23-01-99*;

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СП 104.13330.2016. Свод правил. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85;

СП 100.13330.2016. Свод правил. Мелиоративные системы и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.03-85;

СП 64.13330.2017. Свод правил. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80;

СП 227.1326000.2014. Свод правил. Пересечения железнодорожных линий с линиями транспорта и инженерными сетями.

ГОСТ 31937-2011. Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния;

ГОСТ 9238-2013. Межгосударственный стандарт. Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений;

ГОСТ Р 52289-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств;

ГОСТ 26804-86. Ограждения дорожные металлические барьерного типа. Технические условия.

ГОСТ 28450-2014. Межгосударственный стандарт. Брусья мостовые деревянные. Технические условия;

ГОСТ 32484.1-2013 (EN 14399-1:2005). Межгосударственный стандарт. Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Общие требования.

5. В Методических рекомендациях применены следующие термины:

большой мост – мост полной длиной более 100 м;

верхнее строение железнодорожного пути – составная часть железнодорожного пути, предназначенная для восприятия нагрузок от колес железнодорожного подвижного состава и передачи их на нижнее строение пути, а также для направления движения колес по рельсовой колее. Верхнее строение железнодорожного пути включает в себя рельсы, рельсо-шпальные (промежуточные) скрепления, стыковые рельсовые скрепления, подрельсовое основание (шпалы или сплошное железобетонное основание), противоугольные устройства, балластный слой и стрелочные переводы;

внеклассный мост – мост полной длиной более 500 м и более или пролетными строениями более 100 м, опорами высотой от 50 м, а также мосты с разводными пролетами или под совмещенную езду (железнодорожного и автодорожного транспорта) или расположенный на плотине гидротехнического сооружения;

высота моста – расстояние от подошвы рельса до уровня меженных вод,

до нижней точки лога или автопроезда;

двухпутный мост – мост под два пути, состоящий из двухпутных пролетных строений или из однопутных пролетных строений, установленных на общих опорах (устоях), или однопутных пролетных строений не на общих опорах, но объединенных между собой и образующих единое мостовое полотно (двух или многопутное);

длина искусственного сооружения (полная длина) – длина между задними гранями устоев мостов; для косых мостов, тоннелей, труб и других сооружений – расстояние между наиболее отдаленными их частями;

железнодорожный путь – подсистема инфраструктуры железнодорожного транспорта, включающая в себя верхнее строение пути, земляное полотно, водоотводные, водопропускные, противодеформационные, защитные и укрепительные сооружения земляного полотна, расположенные в полосе отвода, а также искусственные сооружения;

залом – скопления вымытых и приносимых рекой деревьев с корнями, пней и крупного кустарника, представляющие большую опасность для сохранности мостового перехода;

затор – скопление льда при ледоходе как выше, так и ниже моста по течению реки, представляющее большую опасность для искусственного сооружения;

искусственные сооружения – мосты, путепроводы, эстакады, виадуки, железнодорожные тоннели, галереи, трубы, селеспуски, поперечные лотки (исключая межшпальные), коллекторы, дюкеры, сифоны, фильтрующие насыпи, акватории, акведуки, пешеходные мосты и тоннели владельца искусственного сооружения;

категория мостов по грузоподъемности – укрупненный показатель грузоподъемности железнодорожных мостов всех типов, который устанавливается в зависимости от допускаемой для обращения по мосту поездной нагрузки. Установлено пять категорий мостов по грузоподъемности, определение которых осуществляется согласно утвержденной нормативно-технической документации;

малый мост – мост полной длиной до 25 м включительно;

мостовое полотно – конструкция на пролетном строении, предназначенная для укладки и обслуживания рельсового пути на мостах. К мостовому полотну относятся: плиты и поперечины с элементами их крепления к пролетному строению, охранные приспособления, настил внутри колеи, а при езде на балласте – конструкция балластного корыта (не входящая в состав пролетного строения), балластный слой, шпалы, охранные приспособления в виде контруголков или контррельсов, а также боковые тротуары и площадки убежища;

мостовой переход – комплекс сооружений, включающий сам мост, участки подходов к нему, а также регуляционные и берегоукрепительные сооружения;

напорный режим работы водопропускной трубы – режим, при котором труба работает полным сечением;

несущая способность – максимальная нагрузка, которую может нести искусственное сооружение или его элементы, а также грунты основания без потери их функциональных качеств;

отверстие моста – суммарное расстояние в свету между опорами или конусами насыпи в расчетном уровне высоких вод;

отверстие трубы – расстояние между боковыми стенками прямоугольных труб или внутренний диаметр трубы;

подходы к мостам и тоннелям – участки пути, примыкающие к мостам и тоннелям, длина которых принимается: для малых мостов – 50 м, средних мостов – 200 м, больших и внеклассных мостов – 500 м, тоннелей длиной до 100 м – 200 м, тоннелей длиной более 100 м – 500 м;

предприятия – структурные подразделения владельца искусственного сооружения, имеющие на балансе и (или) эксплуатирующие искусственные сооружения (дистанции инженерных сооружений, дистанции пути и другое), иные подразделения и сторонние организации, на которые функции по эксплуатации искусственных сооружений возложены, соответственно, нарядом-заказом или договором;

развернутая длина искусственных сооружений:

для многопутных мостов, путепроводов, виадуков, тоннелей и галерей – произведение их полной длины на число путей;

для многоочковых водопропускных труб (пешеходных тоннелей) – произведение длины сооружения на число отверстий;

для пешеходных мостов (тоннелей) – с учетом длин всех сходов;

расчетный пролет – расстояние между осями опирания пролетного строения на смежные опоры или консоли консольных пролетных строений;

рельсовый путь – составная часть верхнего строения пути, включающая в себя рельсы с промежуточными и стыковыми рельсовыми скреплениями, противоугонные устройства, уравнильные приборы или уравнильные рельсы, рельсовые замки разводных пролетов;

северные условия – условия районов со средней температурой воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40°С с обеспеченностью 98%;

слабая заклепка – заклепка, утратившая свои первоначальные технические свойства и приводящая к ослаблению заклепочного соединения. Признаки слабой заклепки – дрожание, глухой и дребезжащий звук при постукивании молотком, ржавые потеки из-под головок заклепки, трещины в окраске около головок;

средний мост – мост полной длиной более 25 м до 100 м (включительно);

стоечная опора – опора, выполненная из одной или нескольких

железобетонных, или бетонных стоек общей площадью поперечного сечения менее 1 м^2 , опора из металлических элементов;

судоходный пролет – пролет моста, предназначенный для пропуска судов, судовых и плотовых составов;

угон (перекос) катков опорной части – смещение катков от проектного положения при эксплуатации опорной части, превышающее расчетное для данной температуры и нагрузки;

уровень высоких вод – уровень воды в реке, соответствующий расчетному расходу с заданной вероятностью превышения;

уровень меженных вод – средняя многолетняя отметка уровня воды в реке в летнее время в период между паводками и половодьями;

эксплуатационные обустройства – обустройства для проведения работ по контролю технического состояния сооружения и его ремонту, обеспечения их надежности и безопасности движения поездов, автотранспорта, судоходства, норм противопожарного состояния и охраны труда. К эксплуатационным обустройствам относятся: смотровые приспособления, убежища на мостах, камеры и ниши в тоннелях, лестницы по откосам конусов и насыпи, передвижные подмости для осмотра тоннелей, служебно-бытовые компрессорные станции с воздухопроводами, освещение, оповестительная сигнализация, телефонная связь, заземление металлических конструкций мостов на электрифицированных линиях и при наличии линий электропередачи, ограждение контактной сети на путепроводах и пешеходных мостах, устройства для прокладки коммуникаций, заградительные светофоры, светофоры прикрытия и предохранительные тупики либо сбрасывающие башмаки или стрелки на разводных мостах, габаритные ворота и дорожные знаки перед путепроводами через автомобильные дороги, ограждения опор этих путепроводов, указатели для снегоочистителей, судоходная сигнализация, противопожарные средства, автоматизированные системы управления технологическим процессом и тепловентиляционные системы тоннелей, дренажные и транспортные штольни, подпорные, улавливающие, регулиционные, берегозащитные, противоразмывные сооружения, обустройства запретных зон, охлаждающие конструкции сооружений, построенных на просадочных основаниях по I принципу эксплуатации оснований.

6. Искусственные сооружения являются частью железнодорожного пути. Их техническое состояние обеспечивает бесперебойный и безопасный пропуск поездов с установленными скоростями движения, безопасный пропуск пешеходов и автотранспорта.

7. Техническое состояние искусственных сооружений является основой для планирования периодичности контроля их состояния, очередности содержания и ремонта. Порядок определения технического состояния искусственных

сооружений определяется утвержденным нормативно-техническим документом.

8. Система содержания искусственных сооружений предусматривает текущее содержание (контроль технического состояния и работы по текущему содержанию) и капитальные виды ремонта. Основным принципом содержания является предупреждение появления или развития неисправностей и повреждений в сооружениях, для поддержания их удовлетворительного технического состояния.

9. Формирование структурных подразделений владельца искусственных сооружений, их техническое и материальное оснащение осуществляется исходя из развернутой длины сооружений с учетом требований соответствующих нормативно-технических документов.

10. При повреждении искусственных сооружений, возникновении неисправностей, снижающих их несущую способность, принимаются меры, обеспечивающие безопасность движения поездов, такие как:

организация режимных наблюдений;

устранение повреждений или неисправностей;

временное усиление поврежденных элементов (постановка накладок, подведение дополнительных опор, установка разгрузочных пакетов и др.);

введение ограничений для движения поездов, пропуска пешеходов или автотранспорта, а при необходимости – закрытие сооружения для пропуска грузов.

11. Возможность и условия пропуска поездов, пешеходов и автотранспорта при повреждении искусственных сооружений устанавливаются начальником подразделения, на балансе которого находится сооружение. В случае повреждений, требующих проведения специальных расчетов и испытаний сооружений, для определения условий пропуска грузов, включая скорость движения поездов, привлекаются мостоиспытательные станции, обследовательские водолазная и тоннельная станции владельца инфраструктуры, специализированные научно-исследовательские или проектные организации, имеющие право на проведение таких работ в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Перечень основных повреждений с указанием максимальной скорости движения поездов до проведения таких работ либо устранения неисправности приведен в приложении А к настоящим Методическим рекомендациям.

12. Владелец искусственного сооружения рекомендует обеспечить хранение информации об искусственных сооружениях, их конструкции и состоянии в электронном виде и на бумажных носителях (карточки и книги искусственных сооружений), в том числе:

карточки первичного учета, содержащие основные и актуальные технические характеристики и данные о сооружениях;

книги искусственных сооружений (приложение Б к настоящим Методическим рекомендациям) – проверить ссылку, в которых отражается информация об искусственных сооружениях, включая категорию мостов по грузоподъемности, категорию водопропускной способности искусственных сооружений через постоянные и временные водотоки, степень негабаритности (при ее наличии), основные результаты осмотров, а также классы металлических и железобетонных пролетных строений, результаты расчета прочности других конструкций, при проведении соответствующих расчетов следует указывать в Книгах искусственных сооружений и карточках (приложение Б к настоящим Методическим рекомендациям).

Перечень форм первичного учета приведен в приложении Б к настоящим Методическим рекомендациям. Информация, содержащаяся в книгах искусственных сооружений и карточках первичного учета следует вносить в электронную базу автоматизированной системы управления. Информация об осмотрах искусственных сооружений вносится в книги осмотра искусственных сооружений установленной формы. Карточки и Книги рекомендуется подписывать начальником предприятия или его заместителем и хранить у мостового (тоннельного) мастера до списания искусственного сооружения.

На каждый большой, средний мост или тоннель длиной более 100 м ведется отдельная книга искусственного сооружения, на остальные искусственные сооружения – одна или несколько книг искусственного сооружения по направлениям или участкам предприятий. Книги искусственных сооружений, исполнительные и другие чертежи, пояснительные записки, расчеты грузоподъемности и водопропускной способности, отчеты об обследованиях и иные технические документы вместе с описью имеющихся материалов хранятся в местах, определяемых приказом начальника предприятия. Если часть документации на конкретный объект хранится в архиве, то в описи имеющихся материалов указывается адрес архива.

Для обеспечения единообразия записей во всей технической документации счет опор, пролетов, узлов ферм, колец тоннелей и других конструктивных элементов искусственных сооружений, ведется по ходу километров, а колец труб, опор, пролетных строений пешеходных мостов и автодорожных путепроводов, как и наименование сторон искусственных сооружений – слева направо по ходу километров. При этом счет опор и узлов ферм начинается с нуля, а пролетных строений, колец тоннелей и звеньев труб – с единицы.

Неисправности искусственных сооружений по результатам всех видов осмотров заносятся в Книгу записи результатов осмотров искусственных сооружений и в единую автоматизированную систему управления инфраструктурой.

В электронной базе данных в цифровом формате указываются схемы и фотографии сооружений, а также неисправности и дефекты, приводящие сооружение в неудовлетворительное техническое состояние, выявленные при текущих и периодических осмотрах с их фотографиями.

13. Все железнодорожные мосты целесообразно классифицировать по грузоподъемности, мосты через водотоки и водопропускные трубы – по водопропускной способности.

Классификация сооружений по грузоподъемности с последующим определением категории мостов в соответствии с классами эталонных нагрузок, а также классификация искусственных сооружений через постоянные и временные водотоки по водопропускной способности, корректировки указанных показателей выполняются мостоиспытательными станциями, научными и проектными организациями, а также специализированными организациями, имеющими право на проведение таких работ в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, на основании имеющейся технической документации и результатов обследования сооружений.

Перерасчет грузоподъемности искусственного сооружения осуществляется в указанных в настоящих Методических рекомендациях случаях (сверхнормативная толщина балласта или эксцентриситета пути, выявление неисправностей, снижающих грузоподъемность, рассмотрение возможности укладки железобетонных плит безбалластного мостового полотна на мостах с неудовлетворительным техническим состоянием, определение условий пропуска подвижного состава с повышенными осевыми и погонными нагрузками). Проверка малых искусственных сооружений по водопропускной способности выполняется при их работе в напорном режиме, а также при сужении сечения в ходе ремонтных или противоаварийных работ. Перерасчет грузоподъемности мостов и водопропускной способности малых искусственных сооружений выполняются мостоиспытательными станциями, научными и проектными организациями, а также специализированными организациями, имеющими право на проведение таких работ в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, на основании имеющейся технической документации и результатов натурного обследования сооружений. Результаты расчетов прикладываются к Книгам искусственных сооружений, в которых делается соответствующая запись об их наличии.

Мостоиспытательными станциями формируются карты направлений по грузоподъемности с указанием наибольшего класса обращающегося подвижного состава и выделением мостов, имеющих класс по грузоподъемности равный или близкий к классу обращающейся нагрузки.

Мосты и тоннели проверяются по габаритности. Проверку габаритности

выполняют габаритообследовательские станции, а также диагностические комплексы.

II. Порядок контроля технического состояния искусственных сооружений

14. За всеми искусственными сооружениями на протяжении всего периода их эксплуатации проводится систематический контроль технического состояния, включающий:

осмотры, осуществляемые работниками, назначенными к обходу;

текущие осмотры;

периодические осмотры;

обследования, испытания и специальные наблюдения.

15. Осмотру искусственных сооружений, осуществляемому работниками, назначенными к обходу, подлежат внеклассные и большие мосты, тоннели протяженностью 500 м и более, а также подходы к ним. Порядок и периодичность проведения таких осмотров регламентируется местной инструкцией для каждого сооружения утверждаемой начальником предприятия.

16. Работники, направляемые для обхода искусственного сооружения (обходчики, ремонтники искусственных сооружений) при проведении обхода:

следят за состоянием всех элементов мостового полотна (мостовых брусьев, металлических поперечин, железобетонных плит безбалластного мостового полотна, охранных приспособлений;

проверяют и подтягивают лапчатые болты, шпильки плит безбалластного мостового полотна, крепление противоугонных (охранных) уголков и брусьев;

очищают от грязи, снега и льда элементы пролетных строений в уровне проезда, не допускать застоя воды в коробах поясов, на подферменных площадках и в других местах;

очищают от снега и льда лестницы и сходы по откосам конусов и насыпей у мостов и труб перед проходом весенних вод, а при необходимости и в других случаях;

содержат в чистоте камеры и ниши в тоннелях, производить их побелку, скалывать и убирать наледи, образующиеся на пути, следят за состоянием обделки, проверяют состояние выходов из штолен и достаточность отепления их в зимнее время;

очищают от грязи, снега и льда элементы уравнильных приборов и уравнильных рельсов, рельсовых замков разводных мостов и других);

следят за исправным состоянием смотровых приспособлений, противопожарного инвентаря, наполнять бочки водой и ящики песком;

следят за проходом весенних вод и ледохода, вести наблюдения за уровнем

воды, за состоянием укреплений конусов и откосов насыпей.

17. Работники обслуживающие верхнее строение пути (обходчики, монтеры пути, назначаемые в обход) при проведении обхода:

следят за состоянием путевых рельсов, шпал, мостовых и мауэрлатных брусьев, креплений, балластного слоя, контруголков (контррельсов) и креплений, уравнильных приборов и уравнильных рельсов, рельсовых замков разводных мостов; проверяют и подтягивают их крепление;

на пути в пределах мостов (тоннелей) и на прикрепленных участках подходов закрепляют и смазывают болты, добивают костыли, подкрепляют противоугоны, очищают рельсы и крепления от грязи, содержат в чистоте поверхность балластного слоя, обочины земляного полотна и водоотводные устройства, своевременно выпалывают траву, не допускают застоя воды на пути, обочинах и в кюветах;

следят за проходом весенних вод и ледохода, ведут наблюдения за уровнем воды, за состоянием укреплений конусов и откосов насыпей.

18. По результатам обхода ведется журнал обходчика железнодорожных путей и искусственных сооружений (приложение Б к настоящим Методическим рекомендациям), в котором, помимо записей о приеме и сдаче дежурств, отражаются материалы осмотров и проверок верхнего строения пути и искусственных сооружений, а также указываются работы, выполненные во время дежурства.

19. Целью текущих осмотров является: наблюдение за общим состоянием искусственных сооружений, выявление всех неисправностей с выделением требующих незамедлительного устранения, определение объема необходимых ремонтных работ, контроль за выполнением осмотра и содержания искусственных сооружений работниками, назначенными к их обходу.

Текущему осмотру подлежат все части искусственных сооружений: рельсовый путь, мостовое полотно, пролетные строения, опорные части и опоры; порталы и обделка тоннелей; оголовки и звенья труб; конусы насыпи, русла, включая их укрепления, лотки, регуляционные и берегоукрепительные сооружения. В рамках текущего осмотра проводятся также необходимые наблюдения за режимом водотоков и за образованием наледей.

Проведение текущих осмотров допускается совмещать с периодическими осмотрами.

20. Периодичность текущих осмотров искусственных сооружений зависит от технического состояния оцениваемого балльной оценкой в соответствии с утвержденным нормативно-техническим документом, конструктивных особенностей и условий эксплуатации. Периодичность осмотров устанавливается, начальником предприятия для каждого сооружения, согласовывается

с мостоиспытательной станцией и соответствует следующим требованиям: при удовлетворительном техническом состоянии искусственные сооружения осматриваются не реже одного раза в три месяца. Пешеходные мосты (тоннели), а также деревянные мосты и трубы – не реже одного раза в месяц; при неудовлетворительном техническом состоянии искусственных сооружений, а также для сооружений, находящихся в ремонте, устанавливаются более частые сроки осмотров, но не реже 1 раза в месяц; металлические пролетные строения с классом по грузоподъемности ниже или равным классу обрабатываемой нагрузки, а также рассчитанные по нормам 1931 года и более ранним, осматриваются не реже одного раза в месяц;

пролетные строения, усиленные сваркой, а также пролетные строения мостов, находящихся в северных условиях и не отвечающих современным требованиям к конструкциям северного исполнения, необходимо осматриваются в зимнее время не реже одного раза в месяц. При этом отдельные элементы пролетных строений, рассчитанные по нормам проектирования до 1931 года включительно, подверженные наибольшему динамическим воздействиям (продольные и поперечные балки проезжей части, узлы прикрепления подвесок и другие) при температуре наружного воздуха ниже минус 30°С в зависимости от состояния пролетных строений, опыта их эксплуатации и рекомендаций мостоиспытательной станции осматриваются в более частые сроки. Необходимость и обоснование введения ограничения скорости движения поездов по таким сооружениям определяет мостоиспытательная станция.

При совпадении сроков проведения периодического осмотра и текущего осмотра данные осмотры допускается совмещать.

В период ливней и пропуска паводковых вод опасные по размыву сооружения осматриваются в соответствии с разрабатываемыми на такой период мероприятиями.

21. Текущие осмотры искусственных сооружений и пути на них осуществляют:

по искусственным сооружениям начальники производства, мостовые (тоннельные) мастера, бригадиры по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений; по верхнему строению пути начальники участков, дорожные мастера, бригадиры по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений, контролеры состояния железнодорожного пути в порядке, установленном для осмотра пути с записью результатов в Книги записи результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна (приложение Б к настоящим Методическим рекомендациям).

22. На участках, где наблюдаются сильные ливни, а также после землетрясений силой 4 балла и более, проводятся дополнительные сплошные

осмотры искусственных сооружений. Порядок таких осмотров определяется начальником предприятия.

23. Мостовой (тоннельный) мастер или бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений проводит текущий осмотр искусственных сооружений в пределах закрепленного за ними участка, в сроки, установленные начальником предприятия.

При наличии выделенных мостовых (тоннельных) мастеров, по текущему содержанию пути и искусственных сооружений, специализирующихся на осмотре и оценке технического состояния искусственных сооружений (по контролю), осуществляют текущий осмотр, включая внесение информации в техническую документацию и единую корпоративную автоматизированную систему управления инфраструктурой, поручаются данным специалистам в соответствии с приказом начальника предприятия. Внеклассные, большие и средние мосты, железнодорожные тоннели, пешеходные мосты подлежат текущему осмотру выделенными мостовыми (тоннельными) мастерами, остальные искусственные сооружения допускается осматривать выделенными бригадирами по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений, специализирующихся на осмотре и оценке технического состояния искусственных сооружений. Бригадиры по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений, специализирующиеся на осмотре и оценке технического состояния искусственных сооружений (по контролю), проходят обучение и сдают испытания по проверке знаний в области оценки технического состояния искусственных сооружений.

24. Книга записи результатов осмотра искусственных сооружений мостового (тоннельного) мастера (приложение Б) ежемесячно проверяется начальником участка и не реже двух раз в год начальником предприятия или его заместителем. Книга записи результатов осмотра искусственных сооружений заместителя начальника предприятия, начальника участка проверяется ежеквартально начальником предприятия и заместителем начальника предприятия соответственно.

При наличии выделенных мостовых (тоннельных) мастеров, бригадиров по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений, специализирующихся на осмотре и оценке технического состояния искусственных сооружений (по контролю), их книги ежемесячно проверяются начальниками участка и ежеквартально заместителями начальника предприятия.

25. Периодические осмотры всех искусственных сооружений проводятся начальником предприятия, заместителями начальника, главным инженером и начальником производственного эксплуатационного участка с участием мостового (тоннельного) мастера в сроки, устанавливаемые дирекцией инфраструктуры (дирекцией пригородных устройств, дирекцией железнодорожных вокзалов согласно балансовой принадлежности искусственных сооружений), но не реже двух

раз в год (весной после прохождения паводка и осенью).

При наличии выделенных мостовых (тоннельных) мастеров, бригадиров по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений, специализирующихся на осмотре и оценке технического состояния искусственных сооружений (по контролю), данные работники включаются в комиссию дополнительно с демонстрацией неисправностей выявленных при текущих осмотрах.

26. Периодические осмотры искусственных сооружений проводятся с оценкой технического состояния следующих элементов:

верхнего строения пути на сооружении и подходах к нему с проведением при необходимости инструментальных измерений (проводится подразделением, обслуживающим верхнее строение пути с привлечением мостового (тоннельного) мастера);

скреплений и деталей конструкций мостового полотна;

охранных приспособлений на мостах;

элементов пролетных строений;

металла, заклепок, болтов и динамики появления и развития трещин в металлических конструкциях мостов;

окраски металлических конструкций;

опорных частей и защитных футляров;

элементов подферменных площадок;

тела опор, каменной кладки, сливных призм и конусов мостов;

смотровых приспособлений и эксплуатационных обустройств;

регуляционных, берегозащитных, противоразмывных сооружений (волноотбойных стен, бун, волноломов, и траверс и другое);

устройств судоходной сигнализации на мостах;

постовых будок, специальных обустройств и других объектов на охраняемых искусственных сооружениях, переходных мостиков, настилов, лестниц по откосам насыпи, территории и ограждения запретных зон;

отверстий труб, лотков, водобойных колодцев, русл;

водоотводных обустройств на поверхности и внутри тоннелей;

прохожей части и конструкций лестничных сходов пешеходных мостов и тоннелей;

линий освещения и технологических сетей;

противоналедных устройств;

охлаждающих конструкций сооружений, построенных на просадочных основаниях по I принципу эксплуатации сооружений на многолетнемерзлых грунтах;

искусственных сооружений после пропуска паводка и ледохода;

готовности сооружений к зиме (закрытие отверстий труб и малых мостов щитами, ремонт утеплений лотков в тоннелях и другое).

27. Результаты периодических осмотров вносятся в Книги записи результатов осмотров искусственных сооружений или мобильные рабочие места, оформляются актами с перечислением выявленных неисправностей и их количественных значений в объеме необходимом для последующего формирования рабочего задания. Указанная информация вносится в Единую корпоративную автоматизированную систему управления инфраструктурой.

28. Неисправности 3 – 4 категории, приводящие сооружение в неудовлетворительное техническое состояние, выявленные при текущих и периодических осмотрах, заносятся в Книги искусственных сооружений.

29. При выявлении неисправностей, угрожающих безопасности движения, работник, производящий осмотр, ограждает опасное место установленным порядком, немедленно докладывает о случившемся дежурному по станции (поездному диспетчеру) и начальнику подразделения, с принятием мер к устранению неисправностей и обеспечению безопасности движения поездов.

Порядок ограждения мест внезапно возникшего препятствия для движения поездов устанавливается Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

30. Руководители уполномоченных владельцем искусственного сооружения структурных подразделений с участием начальников (заместителей начальников) причастных предприятий и представителя мостоиспытательной станции проводят периодические осмотры искусственных сооружений в следующем порядке:

внеклассные и большие мосты по перечню, утвержденному структурным подразделением, уполномоченным владельцем искусственного сооружения, не реже одного раза в год осматривают комиссии, возглавляемые начальником данного структурного подразделения или его заместителями. Копии актов осмотров в двухнедельный срок направляются в уполномоченное владельцем искусственного сооружения структурное подразделение;

большие мосты длиной более 200 м, тоннели, мосты, имеющие опасные неисправности или находящиеся под особым наблюдением, по перечню, утвержденному начальником дирекции инфраструктуры не реже одного раза в год, осматривает начальник службы пути или его заместитель по инженерным сооружениям или главный инженер службы пути с участием начальника (заместителя начальника) предприятия, представителя мостоиспытательной станции;

большие мосты и тоннели, не вошедшие в указанные перечни, а также средние мосты с металлическими пролетными строениями, рассчитанными по нормам проектирования 1931 года и более ранним не реже одного раза в год, осматривают заместитель начальника уполномоченного владельцем

искусственного сооружения структурного подразделения с начальниками предприятий или их заместителями.

31. При проведении периодических осмотров руководителями уполномоченного владельцем искусственного сооружения структурного подразделения наряду с оценкой состояния сооружений, выявлением дефектов и разработкой мер по их устранению, проверяются вопросы организации контроля технического состояния и содержания, ведение технической документации, своевременность устранения недостатков, выявленных в результате предыдущих осмотров, определяются условия дальнейшей эксплуатации сооружения. Результаты осмотров оформляются актами, а также вносятся в Единую корпоративную автоматизированную систему управления инфраструктурой. В книгах делается запись о проведенных осмотрах с указанием даты и лиц, производивших осмотр. Контроль за устранением неисправностей, дефектов и недостатков в организации содержания, выявленных при осмотрах сооружений, осуществляется руководителями, проводившими осмотр.

32. Результаты периодических весенних и осенних осмотров искусственных сооружений, меры по улучшению их содержания и состояния, с отчетами начальников подразделений рассматриваются в месячный срок после завершения осмотра руководством уполномоченного владельцем искусственного сооружения структурного подразделения. Протоколом рассмотрения результатов периодических весенних и осенних осмотров искусственных сооружений утверждаются представленные мероприятия, либо указываются корректирующие меры.

33. Все искусственные сооружения обследуются мостоиспытательными станциями, при участии мостового (тоннельного) мастера по утвержденному плану. При этом большие и средние мосты со сквозными металлическими пролетными строениями, спроектированными по нормам 1931 года и более ранним, металлические пролетные строения с неудовлетворительной оценкой технического состояния, а также опытные и новые конструкции подвергаются обследованию не реже одного раза в год, а в необходимых случаях – испытаниям. Остальные большие и средние мосты подвергаются обследованию, а в необходимых случаях – испытаниям, не реже одного раза в пять лет. Все остальные сооружения обследуются не реже одного раза в 10 лет преимущественно в порядке сплошного обследования, осуществляемого по участкам или по направлению. При этом для отдельных сооружений, находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии с учетом результатов предыдущих осмотров и обследований устанавливаются более частые сроки осмотра. Перечень таких сооружений с указанием сроков очередного обследования формируется владельцем искусственного сооружения по согласованию с мостоиспытательной станцией.

При несоблюдении периодичности обследований мостов, ограничивается

скорость движения поездов до 60 км/ч.

Габаритность тоннелей проверяется через каждые пять лет и после выполнения работ по подбивке и рихтовке пути.

Мостоиспытательные станции контролируют устранение неисправностей, выявленных ими при осмотрах и обследованиях.

Осмотр искусственных сооружений, по которым не осуществляется движение поездов более года (консервация, отсутствие пути и другое) осуществляется работниками предприятия с целью недопущения неисправностей, несвоевременное устранение которых может привести к необратимым процессам разрушения конструкций. Мостоиспытательные станции могут привлекаться по инициативе предприятия при необходимости. При вводе длительно (более 1 года) не эксплуатирующегося сооружения проводится его внеплановое обследование мостоиспытательной станцией.

34. Сетевые мостоиспытательные, водолазная и тоннельные станции проводят плановые обследования сооружений по перечню, утвержденному уполномоченного владельцем искусственного сооружения структурного подразделения. Обследования сооружений, не вошедших в утвержденный перечень, допускается с корректировкой годового плана работ.

Обследование подводной части опор больших и средних мостов производится водолазной станцией не реже одного раза в 10 лет. После ремонта подводной части опор больших и средних мостов проводится внеплановое обследование с соответствующим пересмотром периодичности.

К обследованиям могут привлекаться специализированные и научные организации, имеющие право на выполнение данных работ.

Контроль устранения неисправностей, приводящих сооружения в неудовлетворительное состояние, проводится подразделениями, проводившими обследование (мостоиспытательными станциями, включая сетевые, тоннельной, водолазной станциями) с выездом на место либо рассмотрением отчетов о выполненных работах с приложенными фотоматериалами. Периодичность контроля соответствует срокам, указанным в выданных ими требованиях на устранение неисправностей и отчетах об обследовании, но не реже чем один раз в год.

35. При обследованиях искусственных сооружений производится детальный осмотр всех элементов сооружений, а при необходимости – инструментальные измерения, оценивается техническое состояние, текущее содержание и качество ремонта сооружения, правильность ведения технической документации, дается анализ изменений состояния, устанавливаются неисправности и недостатки, определяются необходимые меры по обеспечению безопасности движения поездов, условия дальнейшей эксплуатации сооружения, включая скорость движения поездов,

разрабатываются противоаварийные технические решения.

36. Испытания сооружений производятся:

при приемке в эксплуатацию мостов с впервые применяемыми конструкциями, технологиями и материалами; совмещенных и разводных мостов, металлических мостов с пролетами свыше 100 м, сталежелезобетонных мостов с пролетами свыше 60 м, железобетонных мостов с пролетами свыше 50 м;

при возникновении в процессе эксплуатации дефектов в конструкции (в том числе после аварий), влияние которых трудно учесть расчетом;

при усилении сооружений с целью выяснения эффективности выполненных работ в порядке проверки расчетных предпосылок;

в специальных случаях с целью накопления материала для уточнения норм проектирования и расчета сооружений.

При наличии на мосту нескольких одинаковых конструкций (пролетных строений, опор) испытания в полном объеме допускается проводить на одной из конструкций. Остальные конструкции могут проверяться выборочно измерением прогибов со сравнением с испытанной конструкцией.

Вводимые в эксплуатацию и не подвергаемые испытаниям железнодорожные мосты обкатываются.

О результатах испытаний и обкатки сооружений составляется подробный отчет или заключение. Кроме того, на месте даются письменные указания о проведении неотложных мероприятий, при их наличии.

37. Руководители мостоиспытательных, тоннельных, водолазной и мерзлотной станций, могут на месте принимать решения об ограничениях скорости движения поездов и величине пропускаемой нагрузки по искусственным сооружениям. Выполнение таких решений ими лично контролируется.

38. Требования мостоиспытательных, тоннельных, водолазной и мерзлотной станций, по вопросам организации контроля технического состояния и содержания искусственных сооружений, учитываются руководителями предприятий. Замечания, не требующие безотлагательного устранения, устраняются в плановом порядке.

39. За сооружениями, находящимися в неудовлетворительном техническом состоянии согласно предписанию мостоиспытательной станции и определенным ею порядком, а также за опытными и новыми типами конструкций лицом, назначенным начальника предприятия, ведутся режимные наблюдения, целью которых являются:

предупреждение расстройств конструкций, угрожающих безопасности движения поездов, пропуску пешеходов и автотранспорта;

уточнение причин появления неисправностей и динамики их развития;

выявление конструктивных, строительных и эксплуатационных недостатков опытных и новых конструкций для своевременного их устранения и недопущения

при дальнейшем изготовлении такого типа конструкций.

40. Наблюдения за опытными типами конструкций производятся по специальным программам, разрабатываемым сетевыми мостоиспытательными, тоннельной, водолазной станциями, научно-исследовательскими организациями и специализированными организациями, имеющими право на его проведение.

III. Организация текущего содержания искусственных сооружений

41. Текущее содержание искусственных сооружений включает комплекс работ по предупреждению появления неисправностей в сооружениях и устранение уже появившихся повреждений на ранней стадии их развития. Оценка текущего содержания сооружений определяется коэффициентом содержания сооружений, определенным в соответствии с утвержденным нормативно-техническим документом.

42. Система содержания искусственных сооружений включает:

- порядок и графики осмотров искусственных сооружений;
- планирование и учет текущего содержания искусственных сооружений;
- планирование и учет капитальных видов ремонта;
- план оснащения и обновления транспортных средств, машин и механизмов;
- план поставки материалов и топлива;
- расчет и наличие контингента мостовых бригад и фонда заработной платы.

43. Оценка работы предприятия и его подразделений осуществляется по выполнению плана балльной оценки по состоянию и содержанию искусственных сооружений, с учетом проведения работ смежными предприятиями, рассчитываемой в соответствии с утвержденным нормативно-техническим документом.

44. К основным работам по текущему содержанию искусственных сооружений, относятся:

- очистка русел малых мостов и труб от насосов и зарослей;
- постановка накладок на элементах металлических пролетных строений;
- замена отдельных слабых заклепок и дефектных болтов высокопрочными болтами;
- засверливание и перекрытие трещин накладками в металлических конструкциях мостов;
- окраска отдельных мест пролетных строений;
- выправка перекоса и угона катков опорных частей;
- ремонт футляров опорных частей;
- очистка, смазка и натирка опорных частей;
- ремонт мостовых брусьев, замена дефектных элементов мостового полотна, защита мостовых брусьев от загнивания и механического износа;

одиночная смена мостовых и мауэрлатных брусьев;
смена охранных брусьев (охранных уголков);
смена мостового и пешеходного настила;
наращивание бортов пролетных строений на высоту до 20 см;
замена лапчатых болтов;
подтягивание и смазка шпилек, лапчатых и прочих болтов;
исправление резьбы на болтах;
ремонт металлических перил;
ремонт сливов подферменных площадок;
содержание и ремонт противопожарного инвентаря;
содержание лестниц на откосах конусов;
ремонт отдельных мест каменного мощения конусов;
заделка трещин в кладке опор;
ремонт мест поврежденной штукатурки опор;
расчистка и расшивка швов кладки опор и облицовки;
заделка сколов, раковин, пустот и восстановление защитного слоя железобетонных и бетонных поверхностей сооружений;
замена сгнивших или сломанных элементов деревянных мостов и деревянных водопропускных труб;
противогнилостные мероприятия на деревянных сооружениях;
устранение неплотностей в деревянных конструкциях, подтяжка и смазка болтов, стеска поверхностной гнили и заделка трещин с антисептированием древесины;
ремонт поверхности железобетонных и бетонных труб;
заделка швов между секциями водопропускных труб;
расчистка и расшивка швов в каменных и бетонных трубах;
заделка вывалов и перекладка отдельных камней облицовки тоннелей и каменных труб;
заделка выбоин и ремонт асфальтового покрытия прохожей и проезжей части;
ремонт ступеней сходов;
очистка от загрязнений пролетных строений и подферменных площадок;
постановка на место отдельных выпавших и сместившихся камней и блоков сооружений;
содержание смотровых приспособлений и эксплуатационных обустройств;
содержание в исправности устройств судоходной сигнализации на мостах;
содержание освещения сооружений;
содержание на охраняемых искусственных сооружениях постовых будок, оборонительных сооружений, переходных мостиков, настилов, лестниц по откосам насыпи, территории и ограждения запретных зон;

очистка и содержание водоотводных приспособлений на поверхности и внутри тоннелей, сколка наледей в тоннелях;

исправление местных повреждений конусов, откосов насыпи и регулиционных сооружений, водоотводов и их укреплений;

подготовка сооружений к зиме – закрытие отверстий труб и малых мостов щитами, их изготовление и ремонт, ремонт утеплений лотков в тоннелях;

содержание противоналедных устройств и охлаждающих установок;

подготовка к пропуску весенних вод – очистка русл от снега, околка льда вокруг опор;

пропуск паводка и ледохода;

очистка элементов мостового полотна от загрязнений.

При необходимом оснащении оборудованием и наличии материалов текущим содержанием могут быть выполнены отдельные виды капитальных работ с восстановлением эксплуатационных характеристик без их улучшения.

45. Работы по текущему содержанию верхнего строения пути на искусственных сооружениях и подходах к ним, очистка и смазка уравнильных приборов, уравнильных стыков и рельсовых замков разводных пролетов, регулировка зазоров в стыках и замена сезонных уравнильных рельсов, очистка продольных водоотводов (кюветов, канав, водоотводных лотков, водобойных колодцев)

от насосов и зарослей выполняются бригадами предприятий, обеспечивающими содержание и эксплуатацию пути.

46. Работы, перечисленные в пункте 42 настоящих Методических рекомендаций за исключением указанных в пункте 43 настоящих Методических рекомендаций путевых работ, выполняются бригадами предприятий по содержанию искусственных сооружений. Ими же обслуживаются безбалластное мостовое полотно на плитах, мостовых брусках, востерегах, охранные приспособления с соответствующими креплениями к балкам пролетного строения.

Типовой регламент взаимодействия причастных подразделений утверждается уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением.

47. Планирование работ по текущему содержанию искусственных сооружений организуется в соответствии порядком, утвержденным нормативно-техническим документом. Предусматривается годовое, сезонное, месячное, недельное и оперативное (суточное) планирование работ.

Формирование годового плана производится на основании аналитических данных по результатам весеннего осмотра на будущий год. Объемы работ в соответствии с технологически обоснованной потребностью формируются в автоматизированной системе управления инфраструктурой.

При формировании годового плана необходимо также учитываются:
выполняемые в текущем году работы по текущему содержанию искусственных сооружений;

запланированные капитальные виды ремонта;

приоритетность работ на 1 – 3 классах пути;

затраты по перевозочным видам деятельности за текущий год;

наличие барьерных мест, длительных и временно действующих предупреждений, влияющих на график движения поездов;

результаты обследования объектов инфраструктуры обследовательскими станциями (мостопытательными, тоннельной, водолазной и мерзлотной станциями, инженерно-геологическими базами);

восстановление утраченной несущей способности, в том числе с обеспечением соответствия грузонапряженности сооружения перспективной нагрузке;

устранение неисправностей более сложной (высокой) категории;

обеспечение водопропускной способности;

повышение балловой оценки содержания сооружений;

обеспечение транспортной безопасности.

Годовой план формируется с учетом бюджета производства и утверждается уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением, с учетом чего подразделениями формируется бюджет затрат и нормативно-целевой бюджет затрат по производственным операциям. Утвержденный годовой план является основой для работы подразделений.

Формирование сезонного плана производится на основании годового плана с учетом аналитических данных по результатам весеннего и осеннего осмотра.

При формировании сезонного плана дополнительно учитываются:

вновь выявленные неисправности, несущие риск возникновения барьерных мест, длительные и временно действующие предупреждения, влияющие на график движения поездов;

сезонность проведения ремонтных работ;

эксплуатационные затраты за текущий год.

IV. Капитальные виды ремонта искусственных сооружений

48. Капитальным видом ремонта сооружений является комплекс работ, направленных на восстановление их технического состояния, обеспечение надежности и способности пропускать поездные нагрузки с установленными скоростями и обеспечением безопасности движения поездов.

49. К капитальным видам ремонта относятся следующие работы:

замена различных типов мостового полотна на плиты БМП или сплошная

замена мостового полотна;

замена рельсовых замков, уравнильных приборов и стыков;

замена пролетных строений с опорными частями, в том числе с заменой подферменников;

ремонт или замена подферменников и сливной площадки под устанавливаемое пролетное строение;

ремонт пролетных строений или замена поврежденных металлических элементов с постановкой их на высокопрочные болты;

замена опорных частей и их отдельных элементов (балансиров, катков);

бетонирование (омоноличивание) металлических стоек опор;

демонтаж пролетных строений;

наращивание бортов пролетных строений;

замена гидроизоляции балластных корыт;

частичная перекладка каменных и кирпичных опор;

инъектирование, торкретирование, устройство «рубашек» и «поясов» для восстановления несущей способности железобетонных, бетонных и бутобетонных конструкций;

ремонт подводной части опор;

наращивание стенок устоев без их удлинения;

восстановление или замена подферменных камней, шкафных стенок и кордонных камней;

установка бездонных коробов за устоями моста и других конструкций переходной жесткости;

сплошной ремонт прохожей части;

замена железобетонных и металлических ступеней сходов;

замена перил и ограждений, ремонт металлических и железобетонных конструкций пешеходных мостов;

ремонт и замена инженерных коммуникаций на пешеходных мостах и тоннелях без изменения первоначального проектного решения;

замена пролетных строений пешеходных мостов без изменения ширины прохода и материала;

ремонт железобетонных и бетонных поверхностей отделки тоннелей, включая устройство гидроизоляции и покрытий из различных материалов;

ремонт или замена водоотводных, дренажных и противоналедных сооружений (конструкций), вентиляционных каналов железнодорожных тоннелей;

ремонт оголовков и лотков водопропускных труб;

исправление просадок отдельных звеньев водопропускных труб;

санация водопропускных труб полимерными материалами и специальными конструкциями;

замена стен и свода водоотводных труб по существующей оси и на существующем фундаменте без изменения количества отверстий, материала и водопропускной способности;

перекладка поперечных водопропускных лотков по старой оси, в том числе с применением конструкций из других материалов без увеличения водопропускной способности;

восстановление эксплуатационных обустройств (откосных лестниц и ограждений);

удлинение трубы (не более 25% от первоначальной длины, без увеличения ее водопропускной способности);

ремонт и замена деформационных швов;

замена металлических опор на железобетонные и бетонные без переустройства фундаментов;

антикоррозионная защита сооружений;

сплошной ремонт и замена асфальтового покрытия;

ремонт, замена и восстановление отбойников и ограждений;

восстановление каменной наброски;

перекладка каменной кладки, ремонт поверхностей лотков, селеспусков и быстротоков;

ремонт штолен и дренажей;

замена двойного и одиночного мощения или покрытия из железобетонных и бетонных плит, а также других видов укреплений конусов устоев и откосов предпортальных выемок;

восстановление укреплений регуляционных сооружений;

восстановление бетонных и бутобетонных конструкций регуляционных сооружений;

ремонт и восстановление в соответствии с требованиями нормативных документов систем освещения, оповестительной, заградительной и судоходной сигнализации, пневмообдувки, вентиляции, электрообогрева лотков в тоннелях, охранных зон мостов и тоннелей, служебных помещений мостовых (тоннельных) бригад, смотровых устройств, габаритных ворот;

восстановление и ремонт контрольно-габаритных устройств перед мостами и путепроводами;

ремонт ограждений запретных зон, периметровой сигнализации, системы видеонаблюдения, постовых будок;

мероприятия по сохранению многолетнемерзлых грунтов и борьбе с наледями.

При капитальном виде ремонта сооружения одновременно могут производиться необходимые работы, относящиеся к текущему содержанию.

50. Межремонтные сроки и объемы работ по капитальному виду ремонта

искусственных сооружений в каждом конкретном случае устанавливаются по фактическому состоянию искусственных сооружений на основании осмотров и обследований с учетом приоритетности выполнения работ, выполняемого согласно утвержденному нормативно-техническому документу. При прочих равных условиях, в первую очередь, ремонтируются сооружения, находящиеся на путях более высокого класса.

Капитальный вид ремонта малых и средних мостов выполняется как отдельными планами, так и одновременно с ремонтами железнодорожного пути (капитальный ремонт первого и второго уровней). Капитальный вид ремонта больших мостов и тоннелей выполняется отдельно от ремонта железнодорожного пути и предшествует ему.

51. Планы ремонта искусственных сооружений формируются исходя из сроков службы конструкций, указанных в сводах правил на их строительство и реконструкцию, межремонтных сроков искусственных сооружений, а также остаточного ресурса в соответствии с утвержденным нормативно-техническим документом.

52. Капитальные виды ремонта осуществляются по технологическим правилам (процессам) или проектам.

53. Решение вопроса о выборе усиления или замены конструкций осуществляется на основе технико-экономического сравнения вариантов. Реестр перспективных конструкций искусственных сооружений, рекомендуемых для их учета при проектировании, ведется уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением на основании научных работ, проектов повторного применения, технико-экономических сравнений вариантов при проектировании, эксплуатационных наблюдений.

54. При замене пролетных строений на современные конструкции предусматривается проектом приведение грузоподъемности опор в соответствие.

55. Работы по ремонту сооружений проводятся с целью не снижения их водопропускной способности менее расчетной.

56. На участках капитального ремонта железнодорожного пути 1 и 2 уровней в проекте предусматриваются работы по ремонту искусственных сооружений, в том числе подъемка пролетных строений мостов или приведение толщины балласта к нормативным значениям, ремонт опор, ремонт и удлинение труб, восстановление и ремонт охлаждающих конструкций конусов и опор (устоев), восстановление термометрических скважин.

57. При ремонте пути с глубокой очисткой или заменой балласта на мостах его толщина под шпалой приводится к минимально возможному нормативному значению.

Перед началом работ с глубокой очисткой или заменой балласта мостовой

мастер по заявке руководителя работ проверяет готовность сооружений к работе путевых машин и строительной техники с целью исключения возможности потери устойчивости несущих конструкций, контролирует соблюдение технологии работ согласно проекту.

58. Технический надзор за подготовкой и проведением ремонтных работ, выполняемых специализированными организациями, осуществляется мостовым (тоннельным) мастером или другими работниками, назначаемыми начальником предприятия, его заместителями или начальниками участков.

59. Работник, осуществляющий технический надзор, следит за качеством работ, за их соответствием проекту, контролирует соблюдение всех правил и требований по обеспечению безопасности движения поездов и установленного проектом режима эксплуатации на период работ.

60. Условия эксплуатации искусственных сооружений в период производства ремонтных работ, в том числе взаимодействие со сторонними и подрядными организациями, определяются утвержденными нормативно-техническими документами.

61. Приемка законченных капитальными видами ремонта объектов оформляется актами комиссии под председательством руководителя, являющегося представителем заказчика, с участием начальников предприятий или их заместителей и представителя мостоиспытательной станций.

62. Приемка работ после капитального ремонта пути 1 и 2 уровней, при наличии искусственных сооружений, проводится с участием представителей предприятия, эксплуатирующего искусственные сооружения.

63. При приемке работ исполнительная документация в полном объеме передается от подрядной организации в предприятие для последующего хранения в архиве после внесения необходимой информации в технический паспорт.

V. Конструктивные элементы искусственных сооружений и порядок их содержания

Русло и регулиционные сооружения

64. На искусственных сооружениях с постоянным или временным водотоком, имеющих недостаточную водопропускную способность, опасных по размыву в период паводка, а также на мостах, где это требуется по состоянию опор или русла реки, производятся наблюдения за уровнем воды, профилем дна реки (измерения глубины русла), состоянием льда и проходом ледохода, проходом высокой воды, изменением в плане положения русла и направления течения у мостового перехода, работой регулиционных сооружений.

Наблюдения за уровнями воды проводятся в период подготовки к пропуску паводка и во время его прохождения в соответствии с утвержденными мероприятиями. Перечень мостов, на которых проводятся указанные наблюдения, ежегодно определяется уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением.

На мостах через большие реки, перечень которых утверждается уполномоченным владельцем искусственного сооружения, структурным подразделением, устанавливаются водомерные посты.

На всех остальных мостах и трубах выполняются гидрометрические наблюдения по определению наивысших уровней вод во время весенних или летних паводков, а также уровней меженных вод.

При необходимости организуются дополнительные гидрометрические наблюдения в соответствии с утвержденным нормативно-техническим документом.

Для наблюдения за режимом водного потока, промеров русла и осмотра опор могут быть моторные катера и лодки. Для измерения глубины применяются различные приспособления и приборы: рейки, наметки, гидрометрические штанги, лоты, ультразвуковые эхолоты.

65. Все измерения глубины русла связываются геодезическими отметками с постоянным репером размещенном на искусственном сооружении. Для наблюдения за уровнем воды у мостов и труб используются водомерные рейки, прочно укрепленные в отвесном положении на боковой поверхности опор с верховой стороны или на входных оголовках (для оголовков с раскрылками – вблизи портала). При наличии значительных перепадов воды рейки также ставятся под мостами или с низовой стороны опор. Вместо установки реек наносятся масляной краской на самих сооружениях шкалу, привязанную к реперу для отсчета уровня. На малых искусственных сооружениях, где наиболее высокий уровень воды держится короткое время и поэтому может быть не отмечен, устанавливаются максимальные самофиксирующие рейки или маркеры.

66. В Книгах искусственных сооружений записываются отметки уровня высокой воды вместе с отметкой и характеристикой репера, к которому привязан ноль рейки, а также указывается отметка уровня, при которой ранее наблюдались подмывы опор, разрушения укреплений откосов и дамб, подтопления бровки земляного полотна подходных насыпей, затопления подферменников и другие нарушения в работе мостового перехода при прохождении паводков. Наиболее высокие уровни паводка отмечаются чертой с указанием даты (число, месяц, год), нанесенной масляной краской на одной из опор моста, или на оголовке трубы с входной стороны.

67. Измерения профилей русла выполняются на всех мостах длиной более 100 м, а также на мостах меньшей длины, по перечню, утвержденному

уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением, где это требуется по состоянию опор, русла реки, регулиционных сооружений или по характеру паводков.

Измерения профилей дна русла производятся два раза в год. При ливневых паводках, сопровождаемых неравномерным течением в подмостовом русле, образованием заторов и заломов у опор проводится дополнительное измерение профиля русла.

Измерения делают по всей длине моста, включая не покрытые водой, в трех створах: в главном створе, проходящем непосредственно у опор (с верховой стороны) на расстоянии не более 0,5 м от граней опор (в зависимости от конструкции фундамента) и на расстоянии 25 м от моста вверх и вниз по течению. В необходимых случаях промеры производятся в большем числе створов, а при устойчивом русле разрешается их делать только в створе у опор.

При выявлении опасных (угрожающих надежной работе моста) размывов промеры глубин выполняют ежедневно или несколько раз в сутки.

Положение вертикалей по ширине реки определяется по натянутому тросу диаметром 3 – 5 мм, геодезическими инструментами (тахеометром, теодолитом, дальномером) методом засечек, либо закрепляют на нижнем поясе ферм (при работе со смотровой тележки) или на тротуарах.

Полученные данные оформляются графически в виде профилей с указанием отметок уровней воды, низа ферм (балок), заложения фундаментов опор и дна русла, а также глубины, положения осей опор у уреза воды. Здесь же наносятся также данные предшествующего осмотра. Для наглядности горизонтальные расстояния откладываются на профилях в масштабе 1:500, а вертикальные – 1:100. При составлении данных, полученных в разное время обследований, выявляются характер и размеры размыва русла под мостом, в том числе и около опор. В каждом створе назначаются основные точки через 2 – 10 м и возле опор с обеих сторон. При повторных обследованиях русло измеряется по тем же точкам. Для определения изменений состояния русла по информации о предыдущих промерах за время эксплуатации моста составляются совмещенные профили живых сечений. Профили рекомендуется постоянно хранить в Деле искусственного сооружения (рисунок 1).

В случае опасности подмыва конусов, регулиционных сооружений и опор промеры необходимо производить по их контуру (рисунок 2). Перечень мостов, на которых проводятся измерения глубин, и порядок проведения промеров утверждаются уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением.

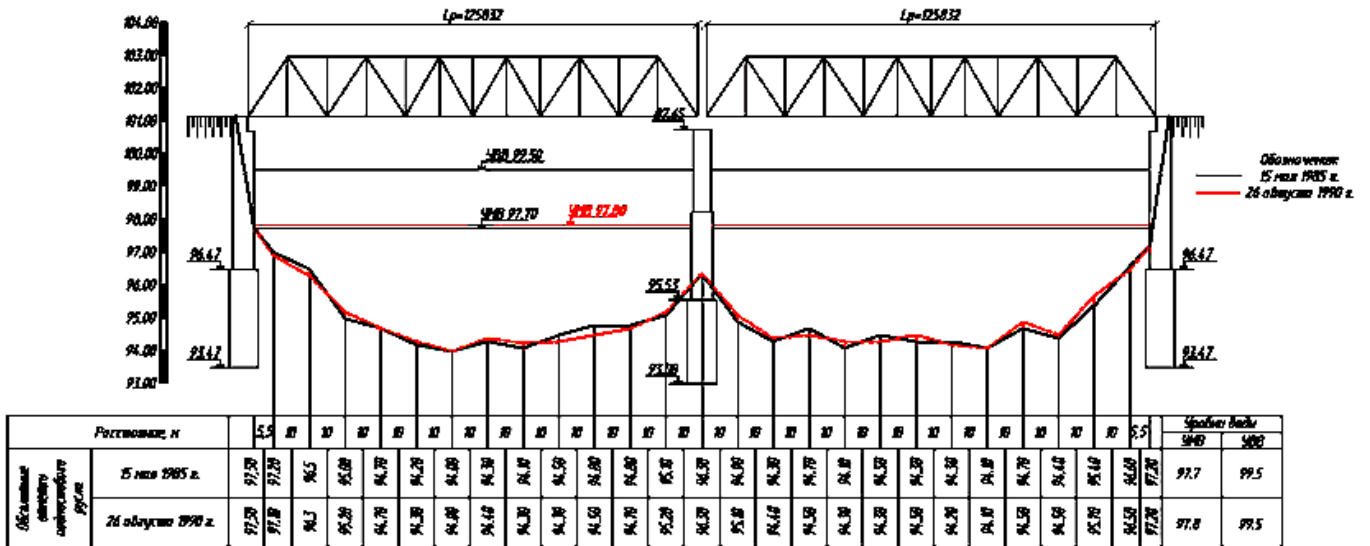


Рисунок 1. Поперечный профиль живого сечения реки

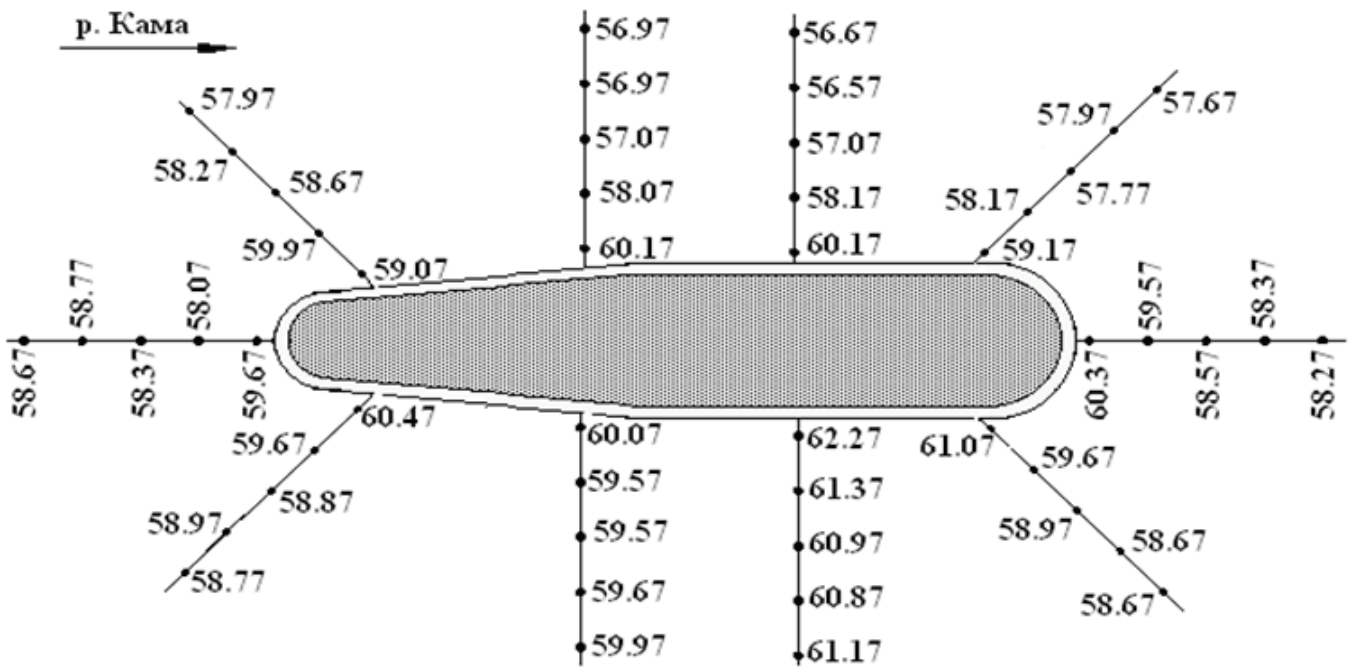


Рисунок 2. Результаты промеров глубин у опоры моста

68. Конусы у мостов и труб, подходы (и особенно выходные) русла, а также регуляционные сооружения (дамбы, траверсы и другое) и насыпи подходов по конструкции, размерам и надежности укрепления рекомендуется содержать в состоянии обеспечивающее соответствие проекту и содержать в удовлетворительном техническом состоянии.

69. У дамб и траверс откосного типа из наброски проверяют соответствие фактического профиля подводной части сооружения проектному, состояние бермы

и откосов. Производят осмотр грунта за пределами сооружения с целью установления наличия подмыва и выпучивания. Определяют состояние одежды, фиксируют места ее сползания, разрушений и сдвигов отдельных плит и камней, выявляют состояние швов омоноличивания, а также состояние материала покрытия и дна перед сооружением. Проверяют общие деформации сооружений (осадки, сдвиги, наклоны), их неравномерность по длине сооружения, размыв каменных берм, подмывы дна у подошвы постели, аккумуляцию наносов, состояние материалов сооружения.

70. При осмотре гибких покрытий подводных откосов, выполненных в виде шарнирно скрепленных железобетонных плиток или габионов, заполненных камнем, следует определить состояние швов между элементами, убедиться в наличии камня в габионах, а также выявить дефекты бетона. Тщательному осмотру подлежат узлы опирания откоса и концевые участки гибких покрытий.

71. Особое внимание необходимо обращать на тщательность содержания укреплений в зоне водохранилищ.

72. Отверстия малых искусственных сооружений перед проходом весеннего паводка очищаются от снега и льда, а также прорываются вдоль русла канавы шириной не менее 0,5 м протяженностью не менее 20 м, как в верховую, так и в низовую стороны.

73. Для предупреждения заполнения снегом и льдом труб и малых мостов отверстием 1,5 м и менее на зиму закрываются их дощатыми или хворостяными щитами. Перед наступлением весны щиты убираются. Перечень таких сооружений утверждается предприятием.

74. Местность под всеми мостами на протяжении 30 м выше и ниже мостов очищается от сухого кустарника, валежника, горючего мусора. Под охраняемыми мостами очистка производится в пределах запретной зоны.

75. Для предупреждения засорения плавающими предметами перед трубами при необходимости устраиваются специальные ограждения. Размываемые места, являющиеся источником наносов в трубах, в зависимости от местных условий укрепляются мощением, посадкой кустарника.

76. Для предотвращения повреждения кладки опор больших мостов примерзшим льдом до наступления ледохода устраиваются вокруг опор проруби шириной 0,5 м. Проруби систематически возобновляются с тем, чтобы толщина льда в них не превышала 15 – 20 см. Перечень таких мостов утверждается уполномоченным владельцем искусственного сооружения – структурным подразделением.

Перед деревянными опорами и ледорезами непосредственно перед ледоходом устраиваются прорези во льду шириной не менее чем на 0,5 м больше ширины опоры на протяжении около 25 м вверх и вниз по течению.

77. Для предупреждения образования вблизи моста ледяных заторов, создающих опасные условия прохода льда и воды под мостом (повреждения и подмывы опор), в зависимости от причины образования и величины заторов принимаются соответствующие меры: предварительное дробление всей сплошной ледяной поверхности на небольшие поля, подрывание уже образовавшегося затора, а в необходимых случаях – подрывание отдельных льдин до подхода их к мосту. Перечень мостов, на которых необходимо проведение взрывных работ, утверждается уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением и доводится до региональных сил МЧС России.

78. Во время паводков осуществляется наблюдение за проходом вод (образованием водоворотов, заторами, косиной струй, изменением направления течений, за корчеходом, образованием заломов), а также проверяются состояние конусов, насыпей на подходах, правильность работы регулиционных сооружений и достаточность их укрепления.

79. После спада уровня высоких вод, а также после сильных штормов на водохранилищах проверяется состояние русла, опор, конусов, регулиционных сооружений и подходов к мостам. Повреждения, создающие угрозу безопасности движения или способные вызвать дальнейшее расстройство земляного полотна или элементов сооружения, исправляются немедленно. Все остальные повреждения исправляются до прохода очередного паводка.

80. При наличии наледей в сооружениях за их развитием и работой противоналедных устройств организуются режимные наблюдения, результаты которых (со съемкой плана и профиля наледей) заносятся в Книги искусственных сооружений. На основании результатов наблюдений разрабатываются и осуществляются мероприятия по борьбе с наледями или составляются соответствующие проекты.

81. В трубах, работающих с напором, обеспечивается полная водонепроницаемость стыков между звеньями, а также надежное укрепление выходного русла. Фильтрация воды в насыпь во время паводков указывает на серьезные неисправности напорной трубы и на необходимость срочного ее ремонта вплоть до переустройства.

82. Прокладка в водопропускных трубах и руслах мостов инженерных коммуникаций не допускается.

83. Для обеспечения безопасности движения поездов по железнодорожным путепроводам над автомобильными дорогами и мостами, отверстия которых используются для пропуска транспортных средств, при высоте проезда под ними менее 5 м, обратиться к местной администрации или владельцу дороги с официальным запросом о необходимости принятия мер по предупреждению повреждения пролетных строений негабаритными грузами (установка габаритных

ворот, дорожных знаков и нанесение дорожной разметки по ГОСТ Р 52289-2019; ограничение скорости движения автотранспорта; своевременная очистка автопроезда под сооружениями от снега и льда).

Перед искусственными сооружениями с высотой проезда менее 5 м устанавливаются габаритные ворота (приложение В к настоящим Методическим рекомендациям).

Устройство дорог для пропуска транспортных средств и прогона скота под искусственными сооружениями допускается при согласовании уполномоченного владельцем искусственного сооружения структурного подразделения, при подтверждении оснащенности автодороги в соответствии с требованиями к автодорогам соответствующей категории, а также обеспечения защиты пролетного строения и опор железнодорожного сооружения.

В случае обнаружения фактов проезда транспортных средств под искусственными сооружениями, перечень которых не согласован уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением, принимаются незамедлительные меры к оборудованию искусственных препятствий, исключающих проезд транспортных средств.

Мостовое полотно и верхнее строение пути на искусственных сооружениях

84. Рельсовый путь на мостах может быть на щебеночном балласте с железобетонными или деревянными шпалами, на деревянных, металлических поперечинах, на безбалластных железобетонных плитах, на безбалластных плитах из композитного материала.

85. Для железнодорожных тоннелей применяется путь на балласте или безбалластной конструкции в соответствии с утвержденным проектом.

86. Тип рельсов и геометрия рельсовой колеи на искусственных сооружениях соответствует тем же требованиям, что и на перегоне прилегающих участков.

87. Не допускается эксплуатация дефектных рельсов мостах, в тоннелях и на подходах к ним.

По лопнувшему рельсу в пределах моста или тоннеля пропуск поездов запрещается.

Укладка на мостах и на подходах к ним разных типов рельсов и рельсовых рубок не допускается (кроме временных при производстве ремонтных работ).

Не допускается перекладка рельсов с переменной рабочей канта на мостах длиной более 25 м, включая подходы к ним.

88. Железнодорожный путь на мосту имеет плавное очертание и при необходимости ему придается строительный подъем. В каждом пролете металлических мостов стрела подъема рельсов равна $1/2000$ длины пролета,

но не более 1/1000 пролета. На железобетонных пролетных строениях рельсовому пути придается стрела подъема только в случаях, предусмотренных проектом.

На участках обращения поездов со скоростями более 140 км/ч стрелы подъема рельсового пути на пролетных строениях мостов с расчетным пролетом более 40 м соответствует интервалу от 1/3000 до 1/4000 величины пролета. Стрелы подъема величиной не более 1/2000 величины пролета не требуют проведения выправки. Стрелы подъема рельсового пути на пролетных строениях мостов с расчетным пролетом до 40 м разрешается не делать. Условия обращения поездов при несоответствии стрелы подъема указанным значениям определяются мостоиспытательной станцией.

При обращении поездов со скоростями более 140 км/ч вертикальный упругий прогиб пролетных строений мостов проверяется мостоиспытательной станцией с использованием диагностических средств и оборудования не реже одного раза в год, не превышает значения, определяемого по формулам:

$$L/(800-1,25L), \text{ но не более } 1/600;$$

$$L/2200 \text{ (для скоростей более 200 км/ч), где } L \text{ – расчетный пролет, м.}$$

Разница отметок рельсового пути на пролетных строениях по сравнению с участками над опорами и подходами к мосту, на участках обращения поездов со скоростями более 200 км/ч, не приводит к образованию переломов профиля, соответствующих длинноволновым неровностям профиля длиной до 200 м.

89. На мостах с безбалластным мостовым полотном в прямом участке ось верхнего строения пути не допускается отклонение от оси пролетного строения на величину более 30 мм. В кривых фактическое отклонение оси верхнего строения пути от проектного положения не превышает 20 мм. При езде на балласте допускаются отклонения соответственно, не более 50 и 30 мм. В случае превышения указанных значений отклонение устраняется при капитальном ремонте железнодорожного пути 1 – 3 уровня и при других видах ремонтов (рихтовке рельсошпальной решетки или перешивке рельсового пути), при возможности выполнения данной работы. При невозможности устранения эксцентриситета проводится проверка грузоподъемности пролетного строения и его устойчивость против опрокидывания, а также прочности мостовых брусьев. Кроме того, на мостах с ездой понизу и посередине необходимо проверять их соответствие габариту приближения строений.

90. Содержание верхнего строения пути в прямых участках с возвышением одного рельса над другим на 6 мм для обеспечения более плавного хода поездов при езде на балласте допускается на всех мостах, а при езде на мостовых брусьях или безбалластных железобетонных плитах – только на мостах длиной не более 25 м с ездой поверху. При езде на мостовых брусьях возвышение в 6 мм достигается соответствующей прирубкой брусьев или укладкой плоских металлических

прокладок толщиной 6 мм под рельсовые подкладки, а при езде на безбалластных железобетонных плитах – укладкой регулировочных прокладок под рельс.

На мостах, расположенных в кривых участках пути, возвышение наружного рельса при езде на деревянных поперечинах достигается установкой пролетных строений с поперечным наклоном или, в крайнем случае, при помощи деревянных подкладок, укладываемых под брусья в соответствии с нормативно-техническим документом. При езде на балласте возвышение наружного рельса достигается увеличением толщины балластного слоя под наружным рельсом, а при езде на металлических поперечинах и при непосредственной укладке рельсов на железобетонную плиту – осуществляется по специальным проектам.

91. Условия укладки бесстыкового пути на искусственных сооружениях определяется утвержденным нормативно-техническим документом, а также проектным решением.

На участках обращения поездов со скоростями более 200 км/ч конструкция мостового полотна обеспечивает укладку бесстыкового пути.

92. Бесстыковой путь в тоннелях длиной до 300 м с ездой на балласте устраивают так же, как и за пределами тоннеля. Температуры закрепления плетей при этом устанавливаются, как для открытых участков. В тоннелях длиной более 300 м при расположении плетей полностью внутри тоннеля расчетную амплитуду температур рельсов принимают на 20°С меньше, чем вне тоннеля.

93. Рельсовый стык не располагается над разрывами продольных балок, а также ближе 2 м от концов пролетных строений, а в арочных мостах – от деформационных швов и замка свода. Не допускается эксплуатация четырехдырных стыковых накладок на мостах и в тоннелях, а также на протяжении контрприспособлений за пределами указанных сооружений. Стыки рельсов на мостах необходимо располагать по наугольнику с нормативным значением зазоров.

94. Передача угона рельсового пути с подходов на мост не допускается. В случае если при полном закреплении рельсового пути на подходах наблюдается угон в пределах самого моста, то закрепление рельсового пути от угона на многопролетном мосту с безбалластными конструкциями мостового полотна устанавливается по проекту, при езде на балласте – так же, как на перегоне.

Закрепление пути от угона рекомендуется осуществлять в состоянии не препятствовавшему температурному перемещению пролетных строений относительно рельсов при отсутствии уравнильных приборов, для чего противоугоны следует размещать со стороны неподвижных опорных частей.

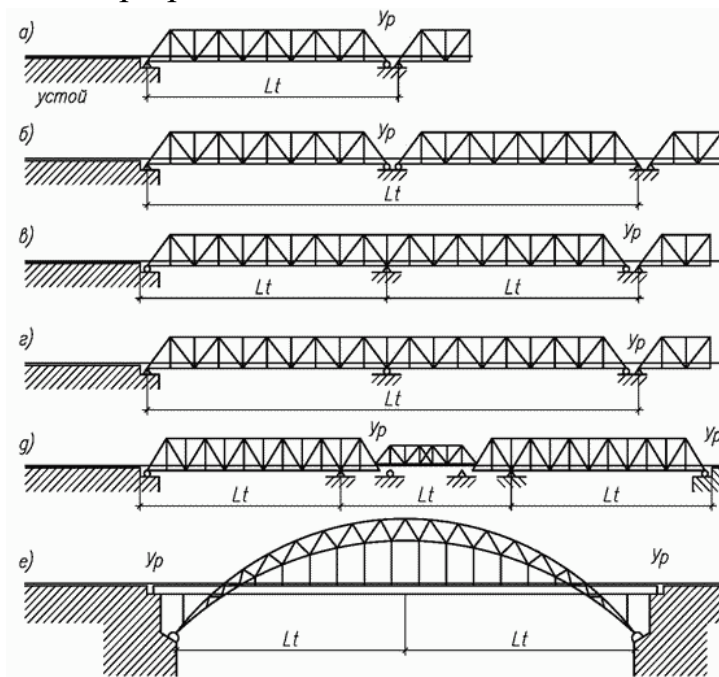
На мостах с полотном на деревянных брусьях противоугоны ставят у брусьев, прикрепленных противоугонными уголковыми коротышами, а при езде на балласте – так же, как на перегоне. При езде на металлических поперечинах и безбалластных железобетонных плитах путь закрепляют с помощью соответствующего затягивания

клемм прикрепления рельсов.

В тоннелях с балластным верхним строением закрепление пути от угона производится так же, как и на прилегающих участках пути со шпалами, в соответствии с типовым проектом, а в тоннелях с безбалластным верхним строением – по специальному проекту.

95. Рельсовые замки на концах подъемных (поворотных) пролетных строений разводных мостов обеспечивают быстрое и надежное соединение рельсов, а также плавный (без ударов) проход подвижного состава. Замки изготавливаются по проекту, содержатся в соответствии с конструкторской документацией.

96. Температурным пролетом является расстояние от неподвижных опорных частей одного пролетного строения до неподвижных опорных частей смежного пролетного строения или до шкафной стенки устоя. В консольных мостах учитываются только опорные части, расположенные на опорах и устоях. В арочных мостах (без затяжки) температурный пролет равен половине пролета арки. Размеры температурных пролетов при различных схемах мостов показаны на рисунке 3.



L_t – температурный пролет; U_p – место установки уравнильного прибора;
 Δ

а – с разрезными пролетными строениями в однопролетных мостах или при расположении на промежуточной опоре одной подвижной и одной неподвижной опорных частей смежных пролетных строений; б – то же, при расположении на промежуточной опоре двух подвижных опорных частей; в, г – с неразрезными пролетными строениями при расположении неподвижной опорной части в середине и на конце пролетного строения; д – с консольными пролетными строениями; е – с арочными пролетными строениями.

Рисунок 3. Температурные пролеты при различных схемах мостов

97. На металлических мостах с температурным пролетом более 100 м, а при годовой амплитуде температуры рельсов, не превышающей 90°C, – более 110 м необходимо укладывать уравнильные приборы и уравнильные стыки, расположение которых определяется проектом. Допускается укладка уравнильных или сезонных рельсов, количество которых определяется расчетом.

Уравнильные приборы и стыки изготавливаются по проекту.

Остряки стыков уравнильных приборов могут располагаться как пошерстно в отношении направления преимущественного движения, так и в противощерстном направлении.

В предприятиях заводится ведомость рельсовых замков, уравнильных приборов и стыков, уложенных на мостовых переходах с указанием наименования и местонахождения объекта, пропущенного тоннажа, произведенного ремонта.

При безбалластном мостовом полотне на железобетонных плитах участок расположения уравнильного стыка является горизонтальным.

На участке расположения уравнильного стыка на железобетонных плитах высокопрочные шпильки, которые расположены под мостиками уравнильного стыка, разрешается не устанавливать, а плиты уравнильного стыка, где закреплены мостики, оставлять закрепленными на 4 шпильки (такая плита имеет отверстия для 6 шпилек крепления). Требуется, чтобы край столика не попадал на ближайшую шпильку, в противном случае его необходимо подрезать.

В уравнильных стыках и приборах все болты и прижимы закрепляются, а трущиеся поверхности остяков и рамных рельсов смазаны.

Лафеты уравнильных стыков и приборов опираются на мостовые брусья, безбалластные плиты или шпалы. При измерении величины понижения остяков учитывается величина их провиса.

Запрещается держать на мостах уравнильные стыки и приборы, имеющие хотя бы одну из следующих неисправностей: выкрашивание остяка на длине 200 мм и более (выкрашивание менее 200 мм зашлифовывается); излом остяка или рамного рельса; понижение остяка против рамного рельса на 2 мм и более, измеряемое в границах (пределах), где расстояние от рамного рельса до рабочей грани остяка составляет от 50 до 120 мм. При измерении величины понижения остяков не учитывается величина его провиса.

Вертикальный и боковой износ остяков вне пределов вертикальной строжки (в сечении, где ширина его 50 мм и более) и рамных рельсов не превышает значений, приведенных в таблице 1.

Вертикальный износ остряков вне пределов вертикальной строжки

Тип уравнильного стыка или прибора	Скорость движения поездов, км/ч						
	201-250	121-200	101-120	81-100	41-80	40 и менее	
Вертикальный износ рамных рельсов и остряков, мм							
P65	4	5	6	8	9	10	
Боковой износ рамных рельсов и остряков, мм							
P65	4	5	6	8	8	8	

При вертикальном износе остряков и рамных рельсов более 8 мм скорость движения поездов впредь до их замены ограничивается с учетом технического состояния уравнильного стыка или прибора и мостового полотна и не превышает значений, установленных для стрелочных переводов.

Уравнильные стыки и приборы с вертикальным износом остряков и рамных рельсов более 10 мм эксплуатировать не допускается. Боковой износ остряков (в сечении, где ширина его 20 мм) и рамных рельсов допускается не более 8 мм.

Измерение вертикального и бокового износа остряков и рамных рельсов производится инструментами, применяемыми для указанной цели при содержании стрелочных переводов. При этом вертикальный износ остряка и рамного рельса измеряется в местах, где имеются зазоры между лафетами и мостиками.

Боковой износ остряков и рамных рельсов измеряется на уровне 13 мм от верхней грани головки рельса за пределами строжки остряка, в сечении 50 мм и более. Боковой износ рамных рельсов измеряется перед остряком в наиболее изношенном месте.

98. В качестве балласта на мостах и подходах применяется щебень из твердых пород. Путь на мостах и подходах к ним, эксплуатируемый на асбестовом балласте, переводиться в плановом порядке на щебеночный балласт.

Ширина плеча балластной призмы на мостах соответствует типовым поперечным профилям. Ширина плеча балластной призмы может быть уменьшена, если подошвы шпал расположены ниже верха бортиков балластного корыта не менее чем на 10 см.

Увеличение ширины плеча балластной призмы при наличии излишнего балласта достигается понижением отметки пути или подъемкой пролетных

строений.

Допускается однократное наращивание бортов балластного корыта пролетных строений и боковых стенок устоев на величину не более 20 см либо на величину более 20 см при наличии расчета грузоподъемности пролетного строения, прочности консоли балластного корыта, а также равнопрочности наращенного борта, включая его крепление, с основными конструкциями моста.

Условия пропуска поездов при несоответствии плеча балластной призмы указанным требованиям определяет предприятие обслуживающее верхнее строение пути. Мероприятия по устранению таких мест формируются при комиссионном осмотре под председательством начальника подразделения обслуживающего верхнее строение пути осмотре с участием представителя предприятия, эксплуатирующего искусственные сооружения и специалиста мостоиспытательной станции (при необходимости).

Таблица 2

Ширина плеча балластной призмы на мостах в зависимости от скорости движения поездов

Ширина балластной призмы (см) на мостах в зависимости от скорости поездов, км/ч						
Пассажирских				Грузовых		
141 - 250	121 - 140	101 - 120	до 100	90 - 120	81 - 90	до 80
50	45	40	35	40	35	35

99. При проектировании и выполнении ремонтных работ на мостах и в тоннелях обеспечивается проектный профиль и план линии. Толщина слоя балласта под шпалой в подрельсовой зоне на мостах и в тоннелях конструктивно составляет от 25 см до 40 см (для вновь построенных мостов и тоннелей), на мостах с откидными консолями – не более 35 см. Толщина балласта менее 25 см (но не менее 15 см) допускается до переустройства сооружения на сооружениях железнодорожного пути 5 класса, на мостах, рассчитанных по нормам проектирования 1931 года и более ранним, в тоннелях, при недостаточном габаритном очертании и других обоснованных случаях. Устранение толщины балласта более 40 см производится при капитальном ремонте железнодорожного пути 1 – 3 уровня и при других видах ремонтов, при возможности выполнения данной работы. При наращивании бортов балластного корыта пролетных строений толщину балластного слоя допускается увеличивать до 60 см. Условия пропуска

поездов при толщине балласта на мостах менее 15 см и более 60 см определяются расчетами прочности и грузоподъемности соответственно с учетом опорных частей и антисейсмических устройств. Перечень мостов и тоннелей с толщиной балласта менее 25 см и более 40 см с указанием наличия наращенного борта балластного корыта пролетных строений и боковых стенок устоев ежегодно утверждается владельцем искусственного сооружения с указанием условий пропуска подвижного состава и приложением соответствующих расчетов.

Для возможности пропуска ремонтно-путевых машин при строительстве новых и реконструкции существующих мостов конструкция балластного корыта сооружений обеспечивает укладку балластного слоя толщиной под шпалой 40 см.

На мостах с ездой на балласте необходимо следить за обеспечением отвода воды из балластного корыта, своевременно очищая водоотводные трубки, другие водоотводные и очистные устройства.

Рекомендуется не допускать попадание воды из водоотводящих устройств на нижерасположенные конструкции, а также на железнодорожные пути, проезжую часть и тротуары автомобильных дорог и улиц, расположенных под мостовыми сооружениями.

100. Количество шпал на мостах без охранных приспособлений такое же, как на прилегающих участках пути. На мостах с охранными приспособлениями на 1 км пути укладывается по эпюре 2000 шпал или в соответствии с проектом устройства пути на мосту.

101. Мостовые брусья укладываются по наугольнику с расстоянием в свету между ними не более 15 см (кроме брусьев у поперечных балок) и не менее 10 см. При расстоянии между осями мостовых брусьев более 55 см выполняется расчет бруса на прочность. Между брусом и поясом поперечной балки оставляется зазор не менее 1,5 см. Касание брусьями связей и фасонок не допускается.

На мостах с устоями, расположенными под углом к пролетным строениям, допускается веерное расположение части мостовых брусьев по эпюре, согласованной мостоиспытательной станцией и утвержденной начальником службы пути. Отклонение от эпюрных значений составляет не более 80 мм.

Укладка мостовых брусьев на верхние пояса поперечных балок не допускается. Мостовые брусья не примыкают вплотную к поясам поперечных балок, чтобы не препятствовала стоку воды и их очистке. Зазор не менее 15 мм обеспечивается прикреплением мостовых брусьев к противоугонным уголкам, установленным у концов продольных балок.

Мостовые брусья плотно прирубливаются к поясам пролетных строений или продольных балок. Глубина врубок в мостовых брусьях составляет не менее 0,5 см, а при укладке на деревянные прогоны – не менее 2 см. Во всех случаях глубина врубки для нормальных брусьев составляет не более 3 см

(для брусьев сечения, соответствующего таблице 6). Для головок заклепок и высокопрочных болтов поперек бруса вырубают канавки. Разрешается применять брусья большей высоты (при условии обеспеченной грузоподъемности пролетного строения), а также подкладки из досок длиной не менее 1 м и толщиной не менее 4 см. Доски прикрепляются к брусу гвоздями (рисунок 4).

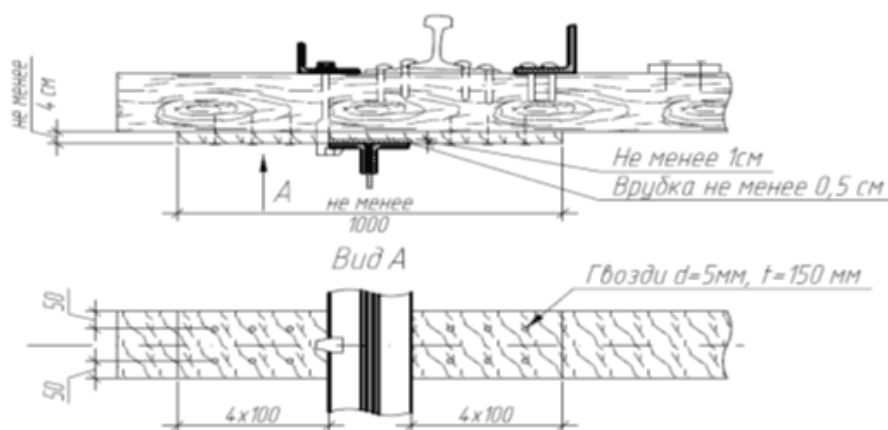


Рисунок 4. Увеличение высоты мостового бруса
с помощью дополнительной доски

Для надежной работы и увеличения срока службы мостовых брусьев обеспечивается плотное опирание рельсов на брусья, а самих брусьев – на продольные балки (фермы), своевременно производится ремонт брусьев, не допуская развития трещин, а также зачистка заусениц с антисептированием зачищенных мест. Лапчатые и другие болты находятся в правильном положении и плотно подтянуты.

При наличии в мостовом полотне «куста» из трех негодных брусьев подряд при рельсах Р50 и легче путь эксплуатируется со скоростью 40 км/час, а при рельсах Р65, Р75 – без ограничения скорости. При наличии в «кусте» четырех негодных брусьев подряд при рельсах Р50 легче путь эксплуатируется со скоростью 25 км/час, а при рельсах Р65, Р75 – со скоростью 40 км/ч. При наличии в «кусте» пяти и более негодных брусьев при рельсах Р50 и легче путь эксплуатируется со скоростью 15 км/ч или закрывается движение. При наличии в «кусте» пяти негодных брусьев при рельсах Р65, Р75 путь эксплуатируется со скоростью 25 км/ч. При наличии в «кусте» шести и более негодных брусьев при рельсах Р65, Р75 путь эксплуатируется со скоростью 15 км/ч или закрывается движение. Две группы негодных брусьев, разделенные менее чем тремя годными брусьями, считается как одна группа негодных брусьев, в количество которых в «кусте» не входят годные брусья.

При производстве путевых работ при снятых контруголках (контррельсах)

допускается прикреплять лапчатыми болтами каждый второй брус. При этом пропуск поездов осуществляется со скоростью до 40 км/ч. Допускается прикреплять лапчатыми болтами каждый четвертый брус, при пропуске поездов со скоростью до 25 км/ч.

Для уменьшения износа мостовых брусьев под рельсовыми подкладками укладываются упругие прокладки. Не допускаются неплотности опирания рельсов и мостовых брусьев более 1 мм. Для ликвидации неплотности опирания рельсов на подкладки допускается укладка металлических карточек под всей площадью рельсовой подкладки.

Мостовые брусья изготавливаются из сосны, лиственницы или композитных материалов нормированного качества. Деревянные брусья пропитываются маслянистыми антисептиками на шпалопропиточных заводах. Все места врубок и стенки отверстий, сделанных в брусьях после пропитки, обрабатываются маслянистым антисептиком. Для предупреждения появления трещин концы брусьев стягиваются металлическими или деревянными винтами, полосовой сталью или проволокой. Все брусья имеют клеймо, на котором указан год укладки. Сечения мостовых брусьев соответствуют данным таблицы 3.

При необходимости сплошной замены мостовых брусьев сечением 22x28 см и 24x30 см, а также брусьев длиной 4,2 м производится переустройство мостового полотна посредством укладки металлических поперечин, безбалластных железобетонных плит, а также оборудование мостов тротуарами на металлических консолях или проведение других мероприятий, исключающих применение брусьев повышенного сечения или длины.

Таблица 3

Сечение мостовых брусьев

Расстояние между осями продольных балок или ферм, м	Сечения мостовых брусьев, см	
	при контруголках не менее	при контррельсах не менее
до 2,0	20 x 24	20 x 24
от 2,0 до 2,2	20 x 24	22 x 26
от 2,2 до 2,3	22 x 26	22 x 28
от 2,3 до 2,5	22 x 28	24 x 30

Для пролетных строений с ездой поверху при двустенчатых верхних поясах с верхними поясными уголками, расположенными снаружи вертикальных листов, принимают сечение мостовых брусьев по таблице 3, исходя из расстояния между

внутренними стенками поясов.

102. Для предупреждения провала колес сошедшего с рельсов подвижного состава над поперечными балками устраивают переходные столики, а при контруголках и охранных уголках – подвесные мостики установленной конструкции. Деревянные коротыши в плановом порядке заменяются на металлические столики или мостики.

Контруголки (контррельсы) укладывают:

на мостах с ездой на балласте (кроме путепроводов), имеющих полную длину более 50 м или расположенных на кривых радиусом менее 600 м;

на путепроводах с ездой на балласте при полной длине сооружений более 25 м или расположенных на кривых радиусом менее 1000 м;

на мостах и путепроводах с ездой на металлических или деревянных поперечинах (мостовых брусьях), безбалластных железобетонных плитах при длине мостового полотна более 5 м или расположенные в кривых радиусом менее 1000 м;

на участках железнодорожного пути, расположенных под путепроводами и пешеходными мостами со стоечными опорами при расстоянии от оси пути до грани опоры менее 3 м;

в двухпутных тоннелях.

На железнодорожных путях при совмещенной колее 1435/1520 мм контруголки (контррельсы) не укладываются.

Контруголки (контррельсы) протягивают до задней грани устоев или закладных щитов, далее концы их на протяжении не менее 10 м сводят «челноком» заканчивающимся металлическим башмаком. При строительстве, реконструкции металлических и железобетонных мостов с ездой на балласте, перекрываемых рельсовыми плетями и проведении на них реконструкции или капитального ремонта железнодорожного пути, начало челнока контруголков со стороны подвижных концов пролетных строений относятся за заднюю грань устоя на расстояние: 5 м – для мостов с пролетными строениями длиной до 44 м; 10 м – от 44 до 66 м и 15 м от 66 м и более.

Под путепроводами и пешеходными мостами со стоечными опорами, при расстоянии от оси пути до грани опоры менее 3 м, контруголки (контррельсы) укладывают на протяжении ширины сооружений, в двухпутных тоннелях – на протяжении длины тоннеля, далее их концы сводят «челноком» на протяжении не менее 10 м.

Челноки укладываются на специальные мостовые железобетонные шпалы. Допускается до проведения капитального ремонта железнодорожного пути первого и второго уровней и содержание контрприспособлений (в том числе челнока) на деревянных шпалах.

На подвижных концах пролетных строений и в местах разрыва проезжей части

устраиваются подвижные стыки контруголков. В стыках контррельсов в этом случае не ставят болты с одной стороны стыка.

На многопутных мостах при наличии сплошного балластного корыта контруголки (контррельсы) разрешается укладывать только на крайних путях.

Сечение контруголков составляет не менее 160x160x16 мм. На эксплуатируемых мостах до их переустройства, капитального вида ремонта или сплошной замены мостового полотна допускаются контруголки меньшего сечения, но не менее 150x100x14 мм. Контррельсы используются на один тип легче или того же типа, что и путевые рельсы. Для контруголков (контррельсов) применяются уголки (рельсы) длиной не менее 6 м.

При сплошной замене рельсов на искусственных сооружениях уложенные контррельсы и деревянные охранные брусья заменяются контруголками и охранными уголками соответственно.

Расстояние от внутренней грани головки путевого рельса до контруголков (контррельсов) обеспечивается с допуском ± 5 мм: при контруголках 160x160x16 мм – 310 мм; при контруголках 160x100x14 мм и контррельсах – 245 мм (при рабочих рельсах Р50 и легче – 220 мм).

Контруголки прикрепляются к каждому брусу (деревянной шпале) двумя костылями или шурупами через отверстия 25-27 мм в горизонтальной полку уголка, а контррельсы пришиваются к брусьям (шпалам) двумя костылями. При железобетонных мостовых и челноковых шпалах контруголки прикрепляются к шпалам закладными болтами.

На период проведения ремонтно-путевых работ, связанных с демонтажем контруголка (контррельса), а также при его отсутствии скорость движения поездов ограничивается до 40 км/ч.

103. На всех мостах при езде на мостовых брусьях или металлических поперечинах обеспечиваются противоугонные (охранные) уголки или брусья. В качестве противоугонных уголков используются уголки сечением не менее 160x100x10 мм или сечением не менее 125x125x10 мм.

Сечение охранных брусьев составляет 15x20 см. Противоугонные (охранные) уголки (брусья) укладываются на расстоянии не менее 300 мм (в исключительных случаях 250 мм) и не более 400 мм от наружной грани головки путевого рельса. На мостах с металлическими поперечинами противоугонные (охранные) уголки рекомендуется использовать в соответствии с проектом.

Укладка противоугонных (охранных) уголков и брусьев производится в соответствии с действующими Техническими указаниями по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах.

Противоугонные уголковые коротыши с вертикальной полкой не менее 120 мм ставят при отсутствии балочной клетки не менее двух на пролет и по одному

на каждые 5 м длины, а при наличии балочной клетки – по одному у концов каждой продольной балки с горизонтальными полками, повернутыми в разные стороны.

104. Мосты полной длиной более 25 м, а также все мосты высотой более 3 м, мосты, расположенные в пределах станций, и все путепроводы имеют двухсторонние боковые служебные тротуары с перилами, располагаемыми вне габарита приближения строений. В северных условиях двусторонние боковые тротуары имеют все мосты полной длиной более 10 м.

На двухпутных пролетных строениях, а также на двухпутных и многопутных мостах с ездой поверху на общих опорах оборудуются тротуары в междупутье. Настил из досок сечением не менее 20х2,5 см укладывают снаружи колеи (на тротуарах), а при отсутствии боковых тротуаров – внутри колеи. Металлический настил применяется шириной не менее 44 см при наличии боковых тротуаров и не менее 68 см при их отсутствии, при этом металлический настил не соприкасается с контруголками (контррельсами).

Над подвижными концами пролетных строений настил имеет возможность перемещения вместе с подвижными концами пролетных строений. На тротуарах рекомендуется применять металлический настил просечного или рифленого профиля, может применяться настил из арматурной стали, а также настил из железобетонных плит (при достаточной грузоподъемности пролетных строений и несущей способности консолей). Металлический настил может быть уложен внутри колеи.

105. Проезжая, проехная часть, включая тротуары и лестничные сходы содержатся в состоянии, обеспечивающим безопасное передвижение транспорта и пешеходов соответственно, очищается от снега и льда, посыпается песком, гранитной крошкой или разрешенными антигололедными реагентами. Не допускается применение поваренной соли и других химически активных добавок агрессивных к бетону и металлу.

106. На вновь сооружаемых и реконструируемых пешеходных мостах, и тоннелях следует устраивать пандусы, подъемные устройства или другие приспособления для передвижения маломобильных групп населения, тактильную плитку для слабовидящих на крайних ступеньках.

107. Ограждение проезжей части автодорожных путепроводов, предотвращающее падение автомобильного транспорта на железнодорожный путь, соответствует требованиям обустройства автодороги соответствующей категории.

108. На новых и реконструируемых мостах с безбалластным мостовым полотном следует укладывать безбалластные плиты. На эксплуатируемых мостах при недостаточной грузоподъемности для укладки железобетонных плит следует укладывать безбалластные плиты из композитных материалов. Сплошная смена мостового полотна с укладкой деревянного бруса допускается на путях 3 – 5 класса,

а также в других обоснованных случаях.

Скорости движения поездов по мостам с безбалластным мостовым полотном не превышают 200 км/ч.

109. На мостах с безбалластным мостовым полотном на железобетонных или композитных плитах необходимо следить за состоянием плит и прокладного слоя или другой конструкции сопряжения плиты с балками пролетных строений, а также заделкой швов между плитами. Сквозные трещины в безбалластных плитах не допускаются, плиты с такими дефектами подлежат замене.

Периодически осуществляется проверка натяжения высокопрочных шпилек прикрепления плит к пролетному строению. Усилия прижатия высокопрочными шпильками плит безбалластного мостового полотна к балкам пролетных строений в зависимости от типа сопряжения железобетонных плит с балками пролетных строений составляет не менее:

8 тс для железобетонных плит при сплошном прокладном слое из армированного мелкозернистого бетона или высокопрочного раствора с модификаторами или дискретном опирании плит на металлические обоймы, заполненные бетоном;

12 тс для железобетонных плит в случае опирания плит на сплошные двухслойные прокладки из антисептированных деревянных досок и резины;

6 тс для композитных плит.

При укладке плит на прокладной слой из цементно-песчаного раствора, из мелкофракционного бетона или специальные минеральные быстротвердеющие материалы проверка натяжения проводится после набора прочности до 15 МПа. При прокладном слое из многослойной водостойкой фанеры или из антисептированной древесины проверка натяжения проводится в течение первой недели ежедневно, в течение первого месяца один раз в неделю. При дальнейшей эксплуатации сооружений с безбалластным мостовым полотном подтягивание шпилек крепления плит до нормативного усилия выполняется не реже двух раз в год.

После укладки композитных плит в течение первой недели ежедневно, а затем в течение первого месяца один раз в неделю следует контролировать величину натяжения шпилек, и при их ослаблении ниже 6 тс, доводить до 8 тс. После стабилизации величины натяжения усилия в шпильках следует проверять не реже двух раз в год.

В прикреплении плит безбалластного мостового полотна шпилька, затянутая менее чем на 3 тс является неработающей (отсутствующей). В прикреплении плит безбалластного мостового полотна допускается без введения ограничения скорости отсутствие одной шпильки, если плита крепится четырьмя шпильками, или двух шпилек – если плита крепится шестью шпильками. При отсутствии шпилек более

указанного количества на одну штуку, вводится ограничение скорости до 40 км/ч, 2-х – до 25 км/ч, 3-х и более – закрывается движение.

110. На мостах с мостовым полотном на металлических поперечинах особое внимание следует обращать на состояние металла поперечин в местах их опирания на продольные балки в связи с возможным появлением трещин, неплотностей в связи с ослаблением заклепок и затяжки болтов, а также следить за состоянием изолирующих деталей при автоблокировке для обеспечения надежной ее работы.

111. Примыкание земляного полотна к устоям мостов обеспечивает стабильность балластной призмы и верхней части земляного полотна. При необходимости укладываются участки переменной жесткости по проектам, разрабатываемым при капитальном ремонте железнодорожного пути первого уровня.

112. Конструкция и нормы содержания мостового полотна соответствуют утвержденному нормативно-техническому документу.

Металлические сооружения и конструкции

113. При содержании металлических пролетных строений и опор необходимо обращать особое внимание на состояние противокоррозионного покрытия, проверять состояние заклепочных, сварных, болтовых соединений и металла элементов (выявление слабых заклепок, ослабления затяжки или лопнувших болтов, усталостных трещин и др.), состояние элементов конструкции (искривления, погнутости и др.) и принимать меры к своевременному устранению появившихся дефектов и повреждений.

114. Металлические пролетные строения и опоры необходимо содержать в чистоте для предупреждения образования очагов коррозии металла. Наиболее подвержены засорению и коррозии проезжая часть, нижние пояса ферм, верхние пояса ферм при езде поверху, фасонки продольных связей, опорные узлы, а также имеющиеся пазухи и щели в конструкциях.

115. При распучивании элементов до их замены необходимо удалить ржавчину из щели, обработать противокоррозионными преобразователями ржавчины и заделать щель герметиком с последующей окраской.

116. В болтосварных пролетных строениях с герметическими замкнутыми сварными коробчатыми элементами не допускается наличие воды внутри коробчатых элементов. При осмотре пролетных строений следует обращать внимание на соединения элементов, следить за появлением потеков ржавчины. В случае обнаружения неисправности герметичности элементов необходимо принимать меры по удалению воды и восстановлению герметичности.

117. Для предупреждения скопления воды в коробчатых поясах и других

местах возможного ее скопления в достаточном количестве оборудуются отверстия диаметром не менее 23 мм с раззенкованными сверху краями, которые своевременно прочищаются.

118. Все металлические части пролетных строений и опор, кроме катков, плоскостей катания и скольжения опорных частей, окрашиваются. Окраска своевременно возобновляется в соответствии с установленной периодичностью учитывая при этом состояние защитного лакокрасочного покрытия и долгосрочный план замены конструкций.

119. Части металлических пролетных строений и опор, наиболее подверженные коррозии, необходимо окрашивать чаще других, применяя при этом особо устойчивые краски или защитные покрытия. При повреждении лакокрасочного покрытия только на отдельных участках элементов необходимо, не ожидая сплошной окраски, производить частичную их подкраску.

120. металлоконструкции из атмосферостойкой стали не нуждаются в антикоррозийной обработке.

121. Окрасочные работы рекомендуется производиться полимерными лакокрасочными материалами и масляными красками в соответствии с утвержденной технологией.

122. На электрифицированных участках очистку и окраску поверхностей элементов, находящихся на расстоянии менее 2 м от токонесущих частей, разрешается выполнять только после снятия напряжения с контактной сети и проводов высоковольтных линий.

123. Работы по окраске рекомендуется проводить при отсутствии атмосферных осадков, тумана, росы и при температуре воздуха не ниже плюс 5°C и не выше плюс 30°C.

124. Очищенные поверхности металла подлежат приемке. При этом производится тщательный осмотр металла с целью выявления трещин, расслоений и других дефектов. Приемку очистки и результаты осмотра пролетных строений оформляют актом. Выявленные дефекты необходимо устранить до восстановления антикоррозийного покрытия. На работников, выполняющих окраску, может быть возложена обязанность сообщать обо всех замеченных ими дефектах в металле.

125. При окраске элементов моста необходимо сохранять или возобновлять имеющуюся на них нумерацию узлов, маркировку мест установки нивелировочных реек, отметку поврежденных мест. По окончании окрасочных работ на порталной раме сквозных ферм и на вертикальном листе сплошных главных балок ставится дата окраски. В Книгах искусственного сооружения указываются дата окраски, тип и марка лакокрасочных материалов, условия окраски, способы очистки и окраски.

126. Во время производства окрасочных работ рекомендуется вести журнал, в котором делают приемочные записи по этапам работ.

127. Элементы проезжей части, фасонки и другие сильно ржавеющие детали мостов рекомендуется защищать от коррозии комбинированными металлизационно-лакокрасочными покрытиями: металлизация с последующим нанесением пропитывающего слоя лакокрасочного материала. Срок службы таких комбинированных цинковых, алюминиевых или цинко-алюминиевых покрытий толщиной 200 мкм в сочетании с нанесенным пропитывающим слоем лакокрасочных материалов составляет не менее 50 лет.

128. Общую приемку окраски проводят спустя двое суток после нанесения последнего слоя. При визуальном осмотре определяются дефекты – потеки краски, образование складок, пузырей, трещин и сетки, ряби и пр. Приборами неразрушающего контроля проверяется общая толщина лакокрасочного покрытия и адгезия к стали.

129. Места проведения окрасочных работ оборудуют средствами пожаротушения в соответствии с установленными нормами и табличками с указанием ответственного лица за пожарную безопасность.

130. В процессе эксплуатации слабые заклепки и возникновение трещин могут наблюдаться:

в прикреплениях раскосов, работающих на знакопеременные усилия, и шпренгелей преимущественно в верхних узлах ферм при прикреплении элементов односрезными заклепками (трещины образуются по первому или второму ряду заклепок);

в прикреплениях подвесок к верхним узлам;

в прикреплениях и пересечениях гибких элементов (плоских раскосов, диагоналей связей);

в прикреплениях продольных балок и их консолей к поперечным балкам, а также в рыбках;

в вертикальных и горизонтальных полках верхних поясных уголков продольных балок пролетных строений со сплошной стенкой и верхних поясах сквозных ферм (при опирании мостовых брусьев непосредственно на пояса);

в полках уголков и горизонтальных листах в местах разрывов продольных балок;

в прикреплениях соединительной решетки элементов;

в местах опирания продольных балок на поперечные и поперечных балок на пояса ферм при этажной проезжей части, в том числе в горизонтальных полках поясных уголков;

в опорных узлах пролетных строений.

131. Качество заклепок нужно проверять путем наружного осмотра и простукивания. Для слабых заклепок характерны подтеки ржавчины и трещины в краске. Особое внимание следует обращать на состояние головок заклепок

в верхних горизонтальных поясах балок проезжей части при езде на мостовых брусках. Усталостные разрушения заклепок происходят и в уголках прикреплений продольных балок к поперечным при отсутствии рыбок.

132. Все слабые заклепки подлежат замене на высокопрочные болты. После замены заклепок на высокопрочные болты необходимо проверить состояние расположенных рядом заклепок и, в случае расстройств, также заменить их на болты. Головки вновь поставленных болтов закручиваются и окрашиваются. Замена заклепок в несущих элементах фиксируется в Книге искусственного сооружения с указанием даты, количества и места замены.

133. При замене слабых заклепок в прикреплении, имеющем до 10 заклепок, допускается одновременно удалять не более одной заклепки, а в прикреплении с большим количеством заклепок – не более 10% общего числа заклепок данного прикрепления. Возможность одновременной замены большего числа заклепок подтверждается расчетом.

134. Головки дефектных заклепок, во избежание расшатывания смежных заклепок и порчи металла, рекомендуется удалять газовой резкой, высверливанием или фрезерованием. Стержень заклепки выбивается или высверливается. Замену заклепок производят в интервале между движением поездов.

135. В сварных конструкциях трещины могут возникать и развиваться как в сварных швах, так и в основном металле вблизи швов. Особо тщательно нужно осматривать места наиболее вероятного появления трещин. Местоположение и типы усталостных трещин, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Типы усталостных трещин в элементах металлических пролетных строений железнодорожных мостов

Тип	Местоположение трещин	Тип ПС
Т-1	В швах прикрепления распорок поперечных связей к фасонкам	проекты с 1940 по 1950 год
Т-2	В металле верхних горизонтальных фасонки поперечных связей с началом от трещины Т-1	проекты с 1940 по 1950 год
Т-3	В сварных швах прикрепления фасонки продольных связей к верхнему поясу главной балки	проекты с 1940 по 1950 год
Т-4	В швах прикрепления вертикальных ребер жесткости к верхним поясам балок или к «сухарикам»	проекты с 1940 по 1950 год, № 541, № 821, № 690, № 541, № 821, № 690

Т-5	На концах швов, прикрепляющих диагонали к фасонкам верхних продольных связей	проекты с 1940 по 1950 год
Т-6	В швах соединений горизонтальных и вертикальных ребер жесткости	проекты с 1940 по 1950 год, № 541, 821, 739
Т-7	В металле верхних фасонки поперечных связей от концов швов прикрепления распорок к фасонкам	проекты с 1940 по 1950 год
Т-8	В вертикальных ребрах жесткости у нижних концов фасонки поперечных связей	проекты с 1940 по 1950 год
Т-9	В стенках главных продольных балок у верхних концов швов приварки вертикальных ребер жесткости	проекты с 1940 по 1950 год, № 541, 821, 690 739, 563
Т-10	В стенках главных продольных балок у нижних концов швов вертикальных ребер жесткости	№ 541, 821, 690, 563, 1062
Т-11	В вертикальных ребрах жесткости от концов наружных швов прикрепления горизонтальных ребер к вертикальным ребрам жесткости	№ 541, 821
Т-12	В вертикальных ребрах жесткости у верхнего пояса балки, начинаются от закругленной части выреза в ребре и распространяются под углом 45°	№ 541, 821
Т-13	В стенках главных балок по линии сплавления шва прикрепления верхнего пояса к стенке балки у вертикальных ребер жесткости	№ 821, 739, 563
Т-14	В верхних поясах главных балок и продольных балок проезжей части вдоль шва прикрепления вертикального ребра жесткости	№ 541, 690
Т-15	В стенках главных балок в уровне нижнего болта прикрепления уголков опорного ребра жесткости, развиваются параллельно нижнему поясу	№ 563
Т-16	В стенках главных балок у опорного ребра жесткости по линии сплавления нижнего поясного шва	№ 563
Т-17	В стенках продольных балок в месте прикрепления их к поперечной балке проезжей части по линии сплавления верхнего поясного шва	№ 563
Т-18	В стенках домкратных балок у верхнего и нижнего поясов, развиваются от вырезов в стенке в зоне шва прикрепления пояса по металлу стенки под углом 45° к поясу	№ 541, 821
Т-19	В горизонтальных фасонках прикрепления опорных поперечных балок к нижним поясам главных балок, появляются у конца нижнего пояса поперечной балки и развиваются под углом до 45° к поясу с выходом на край	№ 563

	фасонки	
T-20	В фасонках, расположенных в местах пересечения диагоналей нижних продольных связей главных ферм, развиваются параллельно торцу одной из половин составной диагонали от ближнего к этому торцу болта ее прикрепления к фасонке либо вдоль торца	№ 690
T-21	В продольных швах соединений листов составных верхних поясов балок, обычно появляются с внутренней стороны поясов у вертикальных ребер жесткости	№ 821
T-22	В стенках поперечных балок проезжей части в местах прикрепления балок к узлам ферм от выреза у нижнего пояса, развиваются под углом 45° к нижнему поясу	№ 690
T-23	В стенках поперечных балок проезжей части, начинаются от выкружки в стенке в месте прикрепления верхнего пояса балки к ферме и развиваются под углом 45° к верхнему поясу	№ 690
T-24	В уголках – подвесках прикрепления смотровых трапов к нижнему поясу продольных балок у сварных швов прикрепления уголков к поясу продольной балки или к поручням	№ 1062
T-25	В верхнем поясе поперечной балки под продольным ребром жесткости, растет симметрично в обе стороны от оси стенки ребра на 15-20 мм и поворачивает в металл пояса поперечной балки под углом 45°	№ 1298
T-26	В нижнем поясе продольного ребра жесткости ортотропной плиты вдоль углового шва прикрепления нижнего пояса к вертикальной стенке ребра по линии сплавления шва с металлом нижнего пояса	№ 1298
T-27	В стенках поперечных балок проезжей части, начинаются от выкружки в стенке в месте прикрепления верхнего или нижнего пояса балки к ферме и развиваются по линии сплавления шва прикрепления верхнего пояса к стенке балки, могут выходить на основной металл стенки	№ 690, 690К, 930, 1293
T-28	В сварных швах прикрепления вертикальных фасонных листов-«косынок» к верхним горизонтальным листам поперечных балок, могут выходить на основной металл "косынки"	№ 690К, 1293
T-29	В стенках распорок поперечных связей между продольными балками проезжей части, начинаются от выкружки у нижнего пояса и развиваются под углом 45° к нижнему поясу	№ 1062
T-30	В стенках распорок поперечных связей между продольными балками проезжей части, начинаются от выкружки у верхнего пояса и развиваются под углом 45° к поясу	№ 1062

Т-31	Вдоль краев угловых сварных швов, прикрепляющих торец продольного ребра к стенке поперечной балки. Возможно появление усталостных трещин по основному металлу от кромки продольного ребра в зоне выкружки на примыкании к поперечной балке и от кромки листа в местах радиального перехода поперечной балки к вертикальному ребру (в случае отсутствия обечайки)	ПС с одноярусной ортотропной плитой с продольными ребрами, примыкающими к поперечной балке по всей высоте с «рукавчиком» (не пересекающимися поперечные балки)
Т-32	По краю углового сварного шва, соединяющего стенки продольной и поперечной балок и в стыковом шве, соединяющем их нижние окаймляющие листы	ПС с ортотропной плитой с продольными балками в составе ребер ортотропной плиты с продольной балкой равной высоте поперечной балки
Т-33	По продольному ребру от свободной кромки по основному металлу и далее вдоль углового сварного шва, соединяющего ребро со стенкой поперечной балки. По стенке поперечной балки от конца углового сварного шва, присоединяющего стенку продольного ребра вдоль самого шва, иногда с ответвлением в основной металл стенки	ПС с ортотропной плитой, имеющей продольные ребра, пропущенные сквозь поперечную балку через вырез с деконцентрирующим отверстием

136. Выявление трещин в металле осуществляется визуальным осмотром, в необходимых случаях – с использованием лупы и специальных микроскопов, а также с помощью дефектоскопов. Предприятием ведутся реестры усталостных повреждений в элементах металлических болтосварных пролетных строений, в которые заносятся все выявленные повреждения в пролетном строении. При отсутствии повреждений, в реестре делается запись «Повреждений не обнаружено». Реестр прикладывается к книге искусственного сооружения.

137. При осмотре необходимо обращать внимание на трещины в краске, подтеки и следы проступающей ржавчины, являющиеся косвенными признаками появления трещин в металле. Такие места очищаются от краски и осмотрены с применением лупы или микроскопа. В случае сомнения в наличии трещины необходимо узким острым зубилом срубить тонкую стружку с поверхности металла по направлению предполагаемой трещины. Раздваивание стружки подтверждает наличие трещин в данном месте. При работе с зубилом нельзя допускать зарубок металла. Очищенные от краски участки металла, а также металл в местах образования усталостных трещин рекомендуется окрасить светлой краской для облегчения последующих наблюдений.

138. Места наиболее вероятного появления трещин при каждой окраске металлических конструкций необходимо очищать от старой краски до металла (независимо от состояния окрасочного слоя) и тщательно осматривать.

139. Все выявленные в металлических пролетных строениях и опорах дефекты, снижающие прочность и устойчивость элементов конструкции – трещины, повреждения соединительной решетки сжатых элементов (отрыв диагоналей) и другие подобные дефекты, немедленно устраняются. Влияние других повреждений на прочность и устойчивость элементов конструкции при необходимости устанавливается расчетом, и если они не снижают требуемой грузоподъемности, то могут быть устранены в плановом порядке.

140. Поверхностные дефекты и острые подрезы на глубину до 2 мм необходимо исправить плавной зачисткой металла с помощью шлифовальной машинки. Глубина подреза на торце стыкового шва определяется по изготовленному макрошлифу.

141. За усталостными трещинами длиной до 20 мм необходимо установить наблюдение. Усталостные трещины длиной более 20 мм для прекращения их дальнейшего развития локализируются засверливанием по концам на всю толщину поврежденного металла сверлом диаметром 23 мм с раззенковкой и установкой в эти отверстия высокопрочных болтов диаметром 22 мм с двухсторонними шайбами и натяжением 20 тонн. При этом центр отверстия располагается на расстоянии половины диаметра сверла за концом трещины. Отверстие следует раззенковывать с обеих сторон на глубину 2 – 3 мм.

142. За засверленными трещинами необходимо установить наблюдение, и в случае их дальнейшего развития, производить повторную локализацию либо усиление конструкции по проекту.

143. Устранение трещин может быть выполнено пайкой в соответствии с утвержденной методикой. Ликвидированная таким образом трещина не учитывается при оценке технического состояния сооружения, не снижает ее.

144. Треснувшие уголки прикрепления продольных балок к поперечным подлежат замене новыми. Трещины в поясных уголках продольных балок следует перекрывать уголковыми накладками; при большом числе трещин поясные уголки нужно заменять.

145. Для предупреждения появления усталостных трещин в пролетных строениях необходимо производить усиление элементов, имеющих низкую грузоподъемность с учетом выносливости.

146. При обследовании соединений и прикреплений элементов на высокопрочных болтах, а также высокопрочных болтов в смешанных клепано-болтовых и болтосварных соединениях надлежит обращать внимание на состояние головок болтов, гаек и шайб. Высокопрочные болты со следами сварных швов или прихваченные сваркой подлежат замене. Резьба болтов выступает за пределы гайки не менее чем на один виток.

147. При обследовании высокопрочных болтов в прикреплениях продольных

балок к поперечным в конструкции без рыбок наряду с состоянием головок болтов, гаек и шайб следует проверять затяжку болтов в крайних рядах прикреплений. В этих местах высокопрочные болты проверяются и затягиваются до расчетного усилия. В других соединениях проверку натяжения болтов следует производить только при возникновении сомнений в достаточности их натяжения (наличие трещин в краске по торцам элементов и по периметру шайб, потеков ржавчины из-под шайб).

148. В сквозных пролетных строениях необходимо следить за прямолинейностью и жесткостью элементов ферм. При этом особое внимание следует обращать на состояние соединительной решетки (планок) и их прикреплений в сжатых и сжато-вытянутых элементах.

149. Если стрела искривления сжатых и сжато-вытянутых элементов превышает для двухстенчатых элементов $1/30$ высоты сечения элемента в плоскости фермы и $1/15$ – из плоскости фермы, для одностенчатых сечений $1/30$ высоты сечения, как в плоскости, так и из плоскости фермы, а растянутых элементов – более $1/10$ высоты сечения, то необходимость их выправления или усиления определяется на основании расчета.

150. За искривленными элементами и состоянием соединительной решетки в них устанавливают наблюдения, результаты которых записываются в Книгу искусственного сооружения.

151. Дефектные и слабые элементы соединительной решетки заменяют при отсутствии поезда поочередно по одной диагонали, распорке или планке. При внезапном выпучивании, например, вследствие механических повреждений сжатого раскоса, принимаются меры по временному усилению и замене деформированного элемента.

152. В связях между фермами необходимо проверять прямолинейность элементов и состояние прикреплений. Особое внимание на связи и их прикрепления следует обращать при наличии значительных колебаний пролетных строений и самих связей при проходе поездов. Искривленные элементы связей (если стрела превышает $1/300$ длины хорды) выправляют, а при необходимости – усилены.

153. В сталежелезобетонных пролетных строениях, необходимо следить за состоянием бетона плиты балластного корыта, сопряжением плиты с металлической конструкцией, обращая особое внимание на неисправности снижающие грузоподъемность пролетных строений: недостаточная прочность бетона швов омоноличивания плиты, частичное или полное разрушение бетона швов, трещины и зазоры по контакту между бетоном омоноличивания швов и блоками железобетонных плит заводского изготовления, разрушение объединения выпусков продольной арматуры блоков, продольные трещины по контакту между бетоном плиты и поясом металлической балки, сколы бетона в местах установки

гибких упоров.

154. При обнаружении в указанных местах трещин и других повреждений нужно произвести обследование пролетных строений мостоиспытательной станцией с расчетом грузоподъемности.

155. Плиты, не включенные в совместную работу, надежно прикрепляются и плотно опираются на пролетные строения. При осмотре таких конструкций, помимо состояния плит, необходимо обращать внимание на коррозию металла в местах опирания плит.

156. О выявленных дефектах в металлических пролетных строениях и опорах делаются записи в Книге искусственного сооружения с указанием наименования, местоположения, характеристики дефектов и принятых мерах. Для трещин указываются длина, направление и местоположение на прилагаемой схеме.

157. Для последующего наблюдения дефектные места обводят по контуру масляной краской и нумеруют, отмечают границы распространения трещин и указывают дату осмотра. Отметку и нумерацию краской делают рядом с повреждением не закрашивая его.

158. В металлических трубах необходимо обращать особое внимание на состояние металла и не допускать образования очагов коррозии.

159. В гофрированных трубах, кроме того, необходимо следить за состоянием металла в районе болтовых соединений, где могут появиться трещины и разрывы, а также за состоянием защитных покрытий, особенно в агрессивных средах, и лотков внутри трубы. Выявленные дефекты своевременно устраняются. Необходимо следить за состоянием болтовых соединений, не допускать их раскручивания.

160. При массовых разрывах металла трубы подлежат переустройству.

Железобетонные, бетонные и каменные сооружения и конструкции

161. При содержании железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, и опор особое внимание обращают на предупреждение застоя воды в балластных корытах, на подферменных площадках и в других местах, обеспечение исправного состояния гидроизоляции, защиту арматуры от ржавления, предупреждение образования и развития трещин и других повреждений.

162. Поверхности сооружений, на которых может застаиваться вода, имеют продольные и поперечные уклоны, обеспечивающие сток воды непосредственно или через водоотводные приспособления – трубки, желоба, дренажи. Если уклоны для отвода воды отсутствуют или недостаточны, при ремонте сооружений нужно увеличить уклоны не менее чем до 30‰.

163. Подферменные площадки опор имеют сливы с уклоном не менее 100‰,

которые надлежит содержать в чистоте и исправности.

164. Долговечность эксплуатируемых пролетных строений в значительной мере зависит от состояния водоотвода из балластных корыт. Водоотводные трубы во избежание засорения и заполнения льдом имеют диаметр не менее 150 мм, без колен и перегибов. Для возможности осмотра и очистки они располагаются вне путевой решетки, а сверху закрываются колпаками, обкладываемыми крупным щебнем или галькой.

165. Водоотводным трубкам и желобам придают соответствующие направления и вынос, чтобы вытекающая вода не смачивала и не загрязняла наружных поверхностей сооружений. Трубки выходят из конструкции не менее чем на 150 мм. Для предупреждения смачивания и загрязнения пролетных строений водой, стекающей с поверхности балластного слоя, в нижней части бортиков необходимо устраивать «слезники».

166. Воду из насыпи за устоями с обратными стенками и при необходимости в других случаях отводят при помощи дренажей, которые содержатся в исправном состоянии. При наличии застоев воды за устоями, появлении на кладке устоев мокрых пятен и потеков, пучения грунта за устоями необходимо в плановом порядке принимать меры к обеспечению нормального водоотвода путем замены загрязненного грунта на дренирующий, восстановления или устройства новых дренажей. Балластному корыту в пределах обратных стенок придают уклон в сторону насыпи.

167. Для предупреждения проникания влаги все внутренние поверхности балластных корыт пролетных строений и опор мостов защищают гидроизоляцией. Гидроизоляция должна быть водонепроницаемой, прочной и эластичной (не должна повреждаться при деформации конструкции от нагрузки, изменений температуры), морозостойкой и теплостойкой, долговечной и стойкой от агрессивных загрязнителей.

168. Особое внимание при содержании и ремонте гидроизоляции уделять внимание ее сопряжению с водоотводными трубками. В местах, где гидроизоляцией перекрывают деформационные швы, нужно устраивать компенсаторы, обеспечивающие сплошность изоляции.

169. В каменных мостах с засыпкой между щековыми стенками изоляцией покрываются внутренние поверхности свода или бетонного заполнения над ними и поверхности стенок.

170. Наружные поверхности бетонных и железобетонных пролетных строений, и опор, не покрытые гидроизоляционным слоем или гидрофобным бетоном, рекомендуется окрашивать специальными красками для бетона.

171. Поверхности балластных корыт, на которые укладывается новый гидроизоляционный слой, имеет уклон не менее 30‰ для обеспечения стока воды

к водоотводным устройствам.

172. Для предохранения от механических повреждений гидроизоляционный слой балластных корыт покрывают защитным слоем.

173. В случае обнаружения на поверхности конструкций мокрых пятен, потеков выщелачивающегося раствора или иных следов просачивания влаги выясняют причины обводнения (путем вскрытия балластного слоя, закладки шурфов) и в плановом порядке провести мероприятия по их устранению и ремонту поврежденных участков.

174. Замена и ремонт гидроизоляции на сооружении производится в соответствии с проектом.

175. В железобетонных и бетонных конструкциях мостов могут возникать силовые, усадочные и температурные трещины, а также трещины, вызванные коррозией арматуры. При содержании железобетонных и бетонных конструкций мостов, имеющих трещины, руководствуются следующим:

силовые трещины в растянутой зоне конструкций из обычного железобетона раскрытием до 0,1 мм (отдельные трещины – до 0,2 мм), а также усадочные трещины раскрытием до 0,2 мм в бетонных и железобетонных конструкциях не представляют опасности для прочности и долговечности конструкции. При большом количестве трещин следует производить окраску наружных поверхностей конструкций;

за силовыми трещинами в растянутой зоне конструкции из обычного железобетона раскрытием более 0,2 мм, а также за всеми трещинами, заходящими в сжатую зону, устанавливают наблюдения, выполняют перерасчет грузоподъемности конструкции, по результатам которого решают вопрос об их ремонте, усилении или замене;

наличие поперечных трещин в растянутой зоне предварительно напряженных железобетонных конструкций указывает на недостаточность или потерю предварительного напряжения. Такие конструкции обследуют мостоиспытательной станцией или другой специализированной организацией на предмет возможности дальнейшей эксплуатации;

при наличии трещин, вызванных ржавлением арматуры (трещины располагаются вдоль арматуры), в случае достаточной прочности защитного слоя необходимо принимать меры по предупреждению доступа влаги к арматуре путем нанесения на поверхность гидроизоляционных покрытий с предварительной заделкой трещин;

при появлении в опорных узлах пролетных строений и в оголовках опор температурных трещин, вызываемых обычно недостаточной подвижностью опорных частей, необходимо принимать меры по увеличению их подвижности, ремонту опор, а при необходимости, устройству на опорах железобетонных поясов;

усадочные (температурно-усадочные трещины) раскрытием до 0,2 - 0,3 мм не представляют опасности для прочности конструкций. Для исключения негативного влияния попадания влаги в бетон и к арматуре такие трещины подвергаются поверхностной герметизации (окраске).

176. При появлении трещин в пролетных строениях или опорах следует выяснить причины их образования. Для этого в необходимых случаях устанавливают регулярные наблюдения за трещинами с измерением их раскрытия и протяженности, а также с постановкой маяков. Наблюдения за трещинами, включая маяки, осуществляется не реже 1 раза в месяц до их ремонта или заключения обследования сооружения мостоиспытательной станцией, в котором указано об изменении порядка наблюдений. В зависимости от характера трещин и причин их появления выполняют ремонтные работы.

177. Трещины, за которыми установлены наблюдения (поставлены маяки), пронумеровывают и зарисовывают на эскизных чертежах конструкции с указанием размеров трещин (длины, величины раскрытия). Эскизы прикладываются к Книге искусственного сооружения, в которой, кроме того, указывается время появления трещин, дата установки маяков, температура воздуха, при которой измерялась величина раскрытия трещин. На самом сооружении масляной краской отмечают границы распространения трещин с указанием даты. Изменения, выявленные при дальнейших наблюдениях, отмечают в Книге искусственного сооружения, на эскизах и самом сооружении.

178. Наблюдения за трещинами следует производить при помощи микроскопа с измерительной шкалой, щелемеров и других приборов. Для определения глубины и характера распространения трещин производится тщательное исследование кладки посредством шупов, вскрытия облицовки, нагнетания подкрашенных жидкостей. На больших мостах необходимо периодически обследовать подводную часть опор.

179. Если причиной появления трещин являются деформации опор, необходимо исследовать основание сооружения посредством бурения, заложения штолен, шурфов.

180. Если причиной образования трещин в опорах является слабость облицовки, недостаточная перевязка ее с бутовой кладкой или слабость материала кладки, необходимо в зависимости от характера и степени повреждения производить цементацию кладки, торкретирование по металлической сетке, частичную перекладку облицовки, устройство железобетонных прокладных рядов, железобетонных рубашек или поясов, перекладку всей поврежденной части сооружения.

181. При появлении трещин в устое вследствие пучения грунта между обратными стенками, кроме ремонта кладки, заменяют засыпку дренирующим

материалом с устройством или восстановлением дренажей за устоем.

182. Опоры из бетонных блоков при наличии развивающихся трещин в швах и самих блоках необходимо отремонтировать посредством расшивки швов, заделки трещин в блоках, цементации кладки и устройства железобетонных поясов или сплошной железобетонной рубашки. В случае стабилизированных трещин, не увеличивающихся в течение ряда лет, можно ограничиться тщательной расшивкой швов и заделкой трещин.

183. В случае существенного поверхностного разрушения облицовки, бетонной (бутовой) кладки опор, щечковых стен и сводов арочных мостов выполняют ремонт поврежденных участков. Если бутовая кладка опор и массивных мостов имеет пустоты, трещины, недостаточно связана раствором или произошло выщелачивание цементного камня из раствора, следует произвести инъектирование (цементацию) кладки.

184. Подферменники с трещинами и сколами, расположенными в пределах распределения давлений от опорных частей, подлежат замене новыми или укреплению железобетонными, или металлическими обоймами. В качестве временной меры разрешается устанавливать объемлющие металлические хомуты. В случае отсутствия на опорах железобетонных оголовков при замене или усилении подферменников рекомендуется устройство сплошной железобетонной плиты (прокладного ряда).

185. При содержании железобетонных мостов со сборными пролетными строениями и опорами необходимо обращать внимание на состояние омоноличенных стыков элементов. Появление здесь трещин, сколов, разрушение бетона может указывать на недостатки конструкции, низкое качество производства работ или примененных материалов. Причины появления дефектов и эффективный способ их устранения устанавливаются на основании детального обследования и расчетов.

186. В пролетных строениях и опорах, при этапном бетонировании, не исключено появление трещин по швам бетонирования. При стабилизированном состоянии такие трещины раскрытием более 0,3 мм следует заделывать.

187. В зависимости от характера и степени развития трещин рекомендуется применять следующие способы ремонта конструкции:

при наличии поверхностных трещин раскрытием до 0,3 мм – нанесение защитных пленок и покрытий;

при наличии «дышащих» от нагрузки и изменения температуры трещин раскрытием более 0,3 мм – герметизацию (заполнение) трещин водонепроницаемым эластичным материалом;

при наличии сквозных не дышащих трещин раскрытием более

0,3 мм – прочностная заделка жестким составом.

усиление железобетонных пролетных строений внешним армированием ламинатов (пластин) или тканых полотен (холстов) с помощью полимерного клея.

188. Различного рода дефекты защитного слоя (обнаженная арматура, сколы бетона, раковины) рекомендуется заделывать полимеррастворами, полимербетонами, цементными растворами с подготовительным слоем из полимеррастворов. Допускается защита обнаженной арматуры от коррозии путем окраски.

189. В каменной кладке мостов необходимо своевременно производить расшивку швов. Наибольшему разрушению подвержен раствор швов в пределах колебания горизонта вод и в подводной части опор, особенно в районе ледорезов.

190. В балочных мостах между смежными пролетными строениями и между концами пролетных строений и шкафными стенками устоев имеются зазоры, обеспечивающие перемещение пролетных строений при их работе и температурном расширении. Деформационные швы перекрываются сверху от просыпания балласта.

191. В железобетонных балочных пролетных строениях при осмотрах следует проверять: плотность опирания на опоры каждой из балок; наличие трещин и сколов бетона в опорных узлах балок вследствие их неравномерного опирания; наличие трещин в примыкании диафрагм к балкам и в самих диафрагмах, также вызываемых неравномерным опиранием пролетного строения на опоры и неудовлетворительным омоноличиванием диафрагм.

192. Пазухи сводов, а также надсводные части арочных мостов под балластным слоем заполняют бетоном, сухой кладкой или щебнем. Толщина щебеночной засыпки над верхом свода в замке составляет не менее 0,7 м от подошвы рельса.

193. Мероприятия по ремонту мостов с деформированными опорами устанавливаются проектом в зависимости от причин деформаций, конструкции и состояния сооружения. При морозном пучении опор необходимо проводить противопучинные мероприятия в виде обсыпок или утепления.

194. При общей деформации обделки тоннеля или местном ее выпучивании и появлении в обделке тоннелей или в конструкциях галерей трещин, при резком увеличении обводненности, а также при появлении других повреждений, принимают меры по обеспечению безопасности движения поездов (установка временных кружал для подкрепления неисправной обделки, усиление контроля за техническим состоянием неисправных участков).

195. Для осмотра тоннелей и галерей, устранения обнаруженных дефектов необходимо иметь в исправном состоянии передвижные подмости, оборудованные смотровыми площадками и электроосветительной арматурой с самостоятельным источником электроэнергии или проводкой, подключаемой к электросети

сооружения.

196. На участках электрифицированных железных дорог указанные мероприятия осуществляются только после снятия напряжения с контактной сети.

197. В случае течи из швов для расшивки применяют расширяющийся цемент.

198. Трещины, появившиеся в обделке тоннелей или в конструкциях галерей, необходимо тщательно осмотреть, замерить и нанести на чертеж развертки тоннеля или конструкции галереи.

199. Устранение дефектов в каменных, бетонных и железобетонных конструкциях осуществляется в соответствии с технологией, утвержденной нормативно-техническим документом.

Деревянные сооружения и конструкции

200. При содержании деревянных мостов и опор особое внимание необходимо обращать на предупреждение появления и развития гнили в деревянных элементах путем антисептирования, тщательной очистки от загрязнения и своевременной заделки трещин, а также на состояние сопряжения всех элементов и строгое проведение противопожарных мероприятий.

201. Все деревянные мосты и опоры необходимо содержать в чистоте и не допускать наличие посторонних горючих предметов. Наиболее подвержены загрязнению прогоны в промежутках между мостовыми поперечинами, места примыкания подкосов к стойкам опор, врубки и связи.

202. Зимой деревянные мосты необходимо очищать от снега и льда.

203. Все деревянные элементы антисептируют. Стальные части деревянных конструкций (накладки, тяжи, шайбы, головки и гайки болтов) защищают от коррозии окраской или покрытием битумом. Резьба на болтах смазывается.

204. В деревянных мостах подвержены загниванию плохо проветриваемые места, в которых может задерживаться влага. Такими частями являются плоскости сопряжений в узлах и врубках, соприкасающиеся постели и торцы прогонов, стенки отверстий, швы в пакетах из брусьев, бревен и досок. Способствует загниванию древесины конденсация влаги на металле в местах контакта деревянных и металлических деталей.

205. В наиболее неблагоприятных условиях находятся детали опор деревянных мостов, подвергающиеся переменному увлажнению у горизонта воды и поверхности земли (сваи, нижние венцы ряжевых опор). Элементы деревянных опор мостов в относительно сухих песчаных грунтах могут загнивать на глубине до 2 м, в увлажненных и плотных грунтах до 0,5 м ниже уровня земли.

206. Для выявления гнили производится: тщательный осмотр, отстукивание молотком и, в необходимых случаях, сверление отверстий обычным или пустотелым

сверлом либо стеска верхних слоев деревянных элементов, подверженных гниению.

207. Поверхностную гниль в сваях, прогонах, подкосах, стойках и других элементах моста нужно стесывать до обнажения здоровой древесины; при наличии гнили глубиной более 10 – 20 мм и более 15% от площади поперечного сечения элемента возможность оставления его в конструкции проверяется расчетом. После стески гнили свежая древесина покрывается антисептиком. При поражении элементов внутренней или недопустимой поверхностной гнилью производится замена их новыми антисептированными элементами.

208. Трещины, в которых возможно скопление влаги, расчищают и обрабатывают антисептической пастой и зашпаклевывают. Для предупреждения развития трещин в необходимых случаях нужно ставить хомуты

209. Антисептирование производится аналогично мостовым брусьям.

Опорные части

210. Железобетонные пролетные строения длиной до 10 м включительно опираются на плоские опорные части из металлических листов толщиной не менее 20 мм, при длине от 10 до 20 м – тангенциальные, а при длине более 20 м – катковые или секторные. Металлические пролетные строения пролетом до 10 м имеют плоские опорные части, при пролетах от 10 до 25 м – тангенциальные, а при пролетах более 25 м – катковые или секторные.

211. Использование шарнирно-катковых, опорных частей стаканного типа, сферических опорных частей устанавливается проектом.

212. Металлические пролетные строения длиной менее 5 м до их замены могут быть установлены на пропитанные антисептиком деревянные брусья.

213. Металлические пролетные строения временных мостов, в том числе устраиваемых при производстве работ по ремонту или переустройству сооружений, могут быть установлены на деревянные брусья не более чем в два яруса.

214. Опорные части содержат в чистоте. Катки, плоскости катания и скольжения металлических опорных частей после предварительной очистки нужно натирать графитом. В зимнее время опорные части надлежит очищать от снега и льда. Для предупреждения загрязнения опорные части имеют футляры.

215. Опорные части находятся в исправном состоянии и правильном положении, а также плотно опираются на подферменники или подферменные площадки. Все анкера и болты, крепящие опорные части плотно подтягиваются.

216. Правильность расположения опорных частей выявляется обмером взаимного расположения опорных плит, балансиров, катков и самих опор, а также положения опорных частей на подферменниках. Величина отклонения оси верхнего балансира от оси опорной плиты плоских, тангенциальных, секторных, катковых и

шарнирно-катковых подвижных опорных частей измеряется при помощи отвеса и стальной линейки или рулетки. Величина отклонения оси плиты скольжения от оси нижней анкерной плиты подвижной опорной части стаканного типа или сферической опорной части – по специальной шкале на опорной части. Результаты обмера опорных частей с приложением схемы и указанием температуры каждый раз фиксируют в Книгах искусственных сооружений и сравниваются с предыдущими результатами.

217. При проверке положения подвижных опорных частей следует учитывать нормальное для данной температуры отклонение оси балансира от оси опорной плиты (отклонения оси плиты скольжения от оси нижней анкерной плиты):

$$\delta = (t - t_0)\alpha l$$

δ

α

l – расчетный пролет балки или фермы (для неразрезного пролетного строения - расстояние до оси неподвижной опорной части), мм;

t – температура воздуха в момент проверки, °С;

t_0 – температура, при которой оси балансира опорной плиты и центр катков должны совпадать, °С:

$$t_0 = t_{cp} \pm \Delta_k / 2\alpha l$$

t_{cp} – среднее алгебраическое наивысшей t_{max} и наинизшей t_{min} годовых температур, °С;

Δ_k

$$\Delta_k / 2\alpha l$$

Знак плюс соответствует расположению опорных частей под нижними поясами ферм, а знак минус - под верхними поясами. Значения температуры подставляются в формулы со своими знаками (знак плюс – выше нуля).

$$\delta / 2 \pm 5$$

При проверке правильности расположения опорных частей необходимо учитывать возможное несовпадение осей балансира и плиты при температуре t^0 .

218. В сферических опорных частях производятся замеры зазоров скольжения и зазоров поворота (рисунок 5). Места для выполнения замеров маркируются производителем. Если они не указаны на опорной части, следует их наметить краской в соответствии с положением зазоров контактирующих поверхностей в местах, где удобно и надежно проводятся замеры.

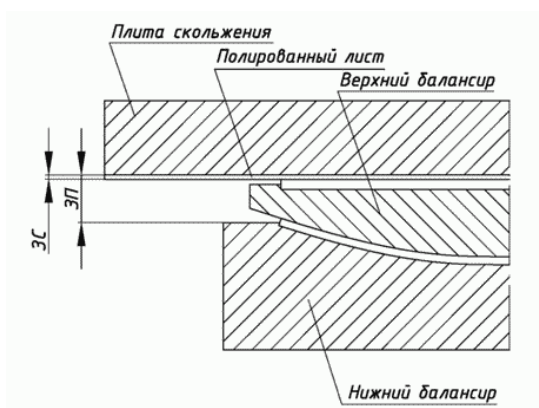


Рисунок 5. Схема измерения зазоров на сферических опорных частях

219. Перечень мероприятий, в зависимости от величины зазора скольжения устанавливается производителем, в качестве справочных значений приведен в таблице 5.

Таблица 5

Перечень мероприятий для сферических опорных частей в зависимости от величины зазора скольжения

Значение зазора скольжения, мм	Требуемые мероприятия
$ЗС \geq 1,0$	измерения производить один раз в год
$0,5 \leq ЗС < 1,0$	измерения производить два раза в год при периодических осмотрах
$0,2 \leq ЗС < 0,5$	производится экспертная оценка технического состояния опорной части
$ЗС < 0,2$	приведение к норме или замена опорной части

220. В случае обнаружения смещений, превышающих нормальные отклонения, или других неисправностей опорных частей выясняют причины этих неисправностей и осуществлен соответствующий ремонт. Если состояние опорных частей вызвано деформацией опор, то мероприятия по ремонту, в зависимости

от причин деформации опор, конструкции и состояния всего сооружения, устанавливаются проектом.

221. В случае неравномерного опирания отдельных катков, нарушения их подвижности, а также при появлении трещин в опорных плитах и балансирах неисправные элементы опорных частей следует заменить.

222. Катки при перекосах и уgone необходимо выправлять с установкой (в особенности при срезных катках) специальных противоугонных зубьев и планок в случае их отсутствия или повреждения. Срезанные фиксирующие болты следует заменять высокопрочными болтами.

223. При значительном смещении балансиров подвижных опорных частей относительно опорных плит (отклонениях оси плиты скольжения от оси нижней анкерной плиты) вследствие неправильной установки опорных частей или деформации опор необходимы передвижка опорных плит или балансиров подвижных опорных частей, продольная передвижка пролетного строения вместе с неподвижными опорными частями или без них, комбинация обоих приемов. После перестановки фиксируют на чертеже положение всех опорных частей.

224. При наличии поперечного смещения пролетного строения на подвижном конце необходимо выяснить причины этого явления и произвести обратную передвижку пролетного строения с устройством или усилением по проекту реборд на балансирах, опорных плитах или катков опорных частей.

225. Неподвижные опорные части мостов в случае их сдвига по подферменнику необходимо закрепить анкерными болтами после передвижки пролетного строения в проектное положение.

226. Неплотное опирание опорных частей на подферменники устраняют при помощи свинцовых, резиновых подкладок, подливкой цементного раствора под давлением, подсыпкой цемента или применением полимерцементных составов.

227. При упирании торцов главных балок, торцов ферм или консолей продольных балок в шкафные стенки устоев или в смежные пролетные строения, а также при недостаточном зазоре между ними, необходимо передвинуть пролетное строение или укоротить торцы ферм и балок, вырубить в кладке ниши.

Основания сооружений

228. По всем мостам, трубам и другим сооружениям, расположенным на многолетнемерзлых грунтах, в Книгах искусственных сооружений и карточках на основании проектной документации указывается принцип использования таких грунтов:

принцип 1 – грунты основания используются в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации;

принцип 2 – грунты основания используются в оттаявшем или оттаивающем состоянии.

229. При содержании мостов и труб на многолетнемерзлых грунтах, используемых по принципу 1, необходимо следить за температурой грунтов, а также за исправностью имеющихся охлаждающих установок. Для наблюдения за состоянием грунтов привлекаются инженерно-геологические базы (мерзлотные станции). Измерения температуры необходимо производить не реже одного раза в год (при осеннем осмотре), при наличии деформаций – не реже двух раз в год в период их максимального промораживания и максимального оттаивания, с записью результатов в ведомости, вкладываемые в Книги искусственных сооружений. Кроме измерения температуры грунтов основания, необходимо производить нивелировку опор для выявления возможных просадок или кренов, а также нивелировку лотков труб. Нивелировку опор необходимо производить по четырем точкам на каждой опоре относительно неподвижного репера, а лотков труб – по концам трубы, оси пути и не менее чем в двух промежуточных точках.

230. В случае повышения в течение ряда лет температуры вечномерзлых грунтов или нарастающих осадок и кренов опор необходимо принимать меры по восстановлению и сохранению вечномерзлого состояния грунтов основания по проекту.

231. При содержании сооружений на многолетнемерзлых грунтах, используемых по принципу 1, не допускается застой воды под мостами и у оголовков труб, способствующих оттаиванию грунтов основания.

232. При заложении труб и опор мостов на просадочных грунтах, а также в условиях развития опасных геологических процессов и явлений, ежегодно необходимо производить нивелировку опор мостов и лотков труб.

Эксплуатационные обустройства

233. Для укрытия людей при проходе поездов, размещения противопожарного инвентаря, а также механизмов, оборудования и материалов при производстве ремонтных работ на мостах длиной свыше 50 м устраиваются убежища. Убежища на мостах располагаются через 50 м с каждой стороны пути в шахматном порядке (при длине моста от 50 до 100 м убежища располагают в середине моста с каждой стороны пути).

234. На участках со скоростью движения пассажирских поездов более 140 км/ч и в северных условиях расстояние между убежищами составляет 25 м. Допускается сохранить существующие расстояния между убежищами 50 м при условии разработки для каждого моста специальных мер техники безопасности, утверждаемых руководителем подразделения.

235. Ниши имеются во всех тоннелях длиной более 50 м, а камеры – в тоннелях длиной более 300 м. Ниши и камеры располагаются с каждой стороны пути в шахматном порядке, соответственно через 60 и 300 м. В тоннелях длиной от 50 до 100 м допускается устройство по одной нише с каждой стороны пути, а в тоннелях длиной от 300 до 400 м – одной камеры в середине тоннеля. Ниши и камеры обрамляют побелкой или плитками белого цвета для облегчения их отыскания.

236. При достаточном габаритном очертании вместо ниш и убежищ устраиваются балконы с перильным ограждением на протяжении всего тоннеля. Для схода и захода на балкон устраиваются лестничные площадки, которые располагаются через 30 м.

237. Для возможности осмотра всех частей пролетных строений, видимых поверхностей опор, тоннелей и труб, а также внутренних поверхностей пустотных конструкций могут быть смотровые приспособления в виде лестниц, перильных ограждений, люлек, специальных устройств на плавсредствах, железнодорожном или автодорожном ходу.

238. Подферменные площадки устоев и оголовки или ригели промежуточных опор, с которых производится осмотр, и выполняются работы по содержанию и ремонту опорных частей и других элементов мостов, при высоте опор более 3 м над землей или водой ограждают перилами высотой не менее 1,1 м. При недостаточных размерах подферменных площадок, оголовков или ригелей для указанных целей в случае невозможности использования других средств устраиваются смотровые приспособления (балконы) в верхней части опор. Для спуска с мостового полотна наверх опор или на балконы по постоянным или переносным лестницам .

239. Для осмотра пролетных строений мостов используют переносные лестницы (для мостов высотой не более 5 м), настилы внутри пролетных строений при езде поверху, переносные люльки, откидные платформы, передвижные тележки. Пролетные строения с ездой понизу имеют перила по верхним поясам ферм и лестницы с перилами по опорным раскосам или стойкам.

240. Устройство и эксплуатация смотровых приспособлений, находящихся на электрифицированных участках, осуществляются в соответствии с требованиями по электробезопасности.

241. У каждого мостового сооружения или трубы при высоте насыпи свыше 2 м следует устраивать по откосам один, а при необходимости два постоянных лестничных схода.

242. Не реже одного раза в год при очередном периодическом осмотре необходимо проверять исправность всех постоянных смотровых приспособлений (смотровые тележки, лестницы, перила и т.п.) с отражением результатов в акте.

243. На деревянных мостах и на мостах с ездой на деревянных поперечинах необходимо иметь противопожарные средства в виде бочек с водой вместимостью 200 л и ящиков с песком вместимостью 0,25 м³, а на охраняемых мостах, кроме того, огнетушители, гидропульты и другие специальные противопожарные приспособления.

244. На однопутных и двухпутных металлических и железобетонных мостах длиной от 10 до 25 м с ездой на деревянных поперечинах устанавливают одну бочку на конце моста; при длине мостов более 25 м – по одной бочке на концах моста и по одной бочке на каждые 50 м длины моста. На однопутных и двухпутных мостах длиной от 5 до 15 м с деревянными пролетными строениями или деревянными опорами устанавливают одну бочку на конце моста; при длине моста более 15 м – по одной бочке на концах и по одной бочке на каждые 25 м длины моста. Бочки устанавливаются на площадках-убежищах, а при отсутствии убежищ – на специальных помостах.

245. При отсутствии или пересыхании в летнее время водотока у деревянных опор устанавливают бочки с водой по одной на каждые 25 м длины моста.

246. Кроме бочек с водой, на металлических и железобетонных мостах длиной более 25 м с ездой на деревянных поперечинах и на деревянных мостах длиной более 15 м ставят ящики с песком на площадках, располагаемых по длине моста между площадками для бочек. Ящики с песком имеют крышки на петлях. Песок в ящиках находится сухой.

247. На путепроводах над электрифицированными участками взамен бочек с водой ставят ящики с песком.

248. На пешеходных мостах с деревянным настилом устанавливают ящики с песком по одному на каждые 50 м длины моста (со стопами).

249. В зимний период бочки находятся пустыми, а в остальное время – наполнены водой. В засушливых и безводных районах на металлических и железобетонных мостах длиной до 25 м с ездой на деревянных поперечинах, а также на деревянных мостах длиной до 15 м и у деревянных опор допускается вместо бочек с водой устанавливать ящики с песком вместимостью 0,25 м³.

250. На мостах с деревянными пролетными строениями пространство между контррельсами или между специальными брусками покрывают дощатым настилом и засыпано щебнем или гравием, а пространство между путевым рельсом и контррельсом (или бруском) покрыто полосовой сталью. На мостах с металлическими пролетными строениями на деревянных опорах указанные покрытия необходимо устраивать над всеми опорами и в обе стороны от них на расстоянии 2 - 5 м (в зависимости от высоты опоры).

251. На охраняемых мостах, помимо бочек с водой и ящиков с песком, находятся следующие противопожарные средства: химические огнетушители,

устанавливаемые в специальных деревянных ящиках на концах моста и через каждые 100 м его длины; гидропульты (или ведра) – по одному на каждые 200 м длины моста, но не менее одного на пост охраны; противопожарный инвентарь (не менее чем по две штуки): лопаты, ломы, топоры, багры, а также ведра с веревкой и блоком для пополнения воды в бочках. Указанный инвентарь рекомендуется хранить на щитах у моста. В зимнее время огнетушители и гидропульты необходимо переносить в теплое помещение.

252. На охраняемых мостах через реки необходимо иметь спасательные приспособления – спасательные круги, шары, веревки, а также лодки и катера (в зависимости от ширины реки и скорости течения).

253. В помещениях охраны мостов (тоннелей) и мостовых обходчиков находится прямая телефонная связь с ближайшей станцией и с поездным диспетчером.

254. Линии связи и другие железнодорожные коммуникации прокладываются на специальных мостиках, защищены от повреждения коробами и обеспечивают возможность беспрепятственного производства работ по ремонту и содержанию сооружений. Расположение коммуникаций внутри пролетных строений, на опорах, тротуарах и перильных ограждениях не допускается.

255. На эксплуатируемых мостах не допускается прокладка нефтепроводов, нефтепродуктопроводов, газопроводов, канализационных трубопроводов, тепловых сетей и водопровода, а также не связанных с работой железных дорог линий электропередачи и связи.

256. Искусственные сооружения, на которых установлены опоры контактной сети или находятся узлы крепления проводов контактной сети, питающих или отсасывающих линий тягового электроснабжения, а также линии электропередачи напряжением свыше 1000 В, заземляются в соответствии с требованиями действующих руководящих документов.

257. Заземлению подлежат также отдельно стоящие металлические конструкции мостов и путепроводов, расположенные на расстоянии менее 5 м от частей контактной сети и линий электропередачи, находящихся под напряжением; металлические конструкции мостов и путепроводов, расположенные в зоне влияния контактной сети или линий электропередачи переменного тока; мосты и путепроводы, которые могут оказаться под напряжением вследствие падения на них проводов, тросов или других деталей контактной сети или линий электропередачи при их повреждении.

258. Опасная зона для работ на мостах электрифицированных участков (2 м от токонесущих частей контактной сети), а также при наличии на мостах линий электропередачи (в зависимости от напряжения линии электропередачи, но не менее 2 м) обозначают красной полосой на элементах пролетных строений или

конструкций подвески линии электропередачи.

259. Контактная сеть и линии электропередачи, кроме подвешенных на расстоянии, обеспечивающем безопасность производства работ на мостах, секционируется с обеих сторон моста с установкой разъединителей с ручным приводом.

260. Конструкции крепления контактной сети городского транспорта (трамвай, троллейбус) на железнодорожных путепроводах исключают возможность попадания рабочего напряжения на конструкции путепроводов и железнодорожные коммуникации. С этой целью к нижней конструкции путепровода крепятся диэлектрические щиты, шириной 1200 мм с бортами по краям, исключаящими сход штанги; щиты выступают по концам конструкций путепровода на 250 мм.

261. На путепроводах и пешеходных мостах, расположенных над электрифицированными путями, для ограждения частей контактной сети, находящихся под напряжением, устанавливаются предохранительные щиты и сплошной настил в местах прохода людей. Щиты могут быть вертикальные высотой 2 м и горизонтальные, прикрывающие находящиеся под напряжением части контактной сети на расстоянии не менее 1,5 м от края путепровода или пешеходного моста.

262. Тоннели протяжением более 300 м на прямых и более 150 м на кривых участках пути оборудуют постоянным (общим и дежурным) электрическим освещением, а также обеспечены продольным энергоснабжением. На электрифицированных линиях, а также в других случаях при наличии электроэнергии освещение и продольное энергоснабжение рекомендуется устраивать во всех тоннелях. В целях экономии электроэнергии при отсутствии людей в тоннеле включают только дежурное освещение.

263. Охраняемые мосты и тоннели, мосты на судоходных реках оборудуют телефонной связью. Телефонные аппараты устанавливают в закрытых шкафах по концам сооружений, а при длине их более 1000 м – также и в середине.

264. Железнодорожные мосты с разводными пролетами, а также мосты с совмещенной проезжей частью (для одновременного движения рельсовых и безрельсовых транспортных средств) ограждают с обеих сторон сигналами прикрытия, находящимися на расстоянии не менее 50 м от въездов на них. Для городских мостов расстояния от въездов до сигналов прикрытия устанавливаются по согласованию с Государственной инспекцией безопасности дорожного движения МВД России. Открывание сигналов прикрытия рекомендуется только при неразведенном положении разводного пролета, а также при незанятом состоянии совмещенного проезда.

265. Железнодорожные мосты с разводными пролетами, а также однопутные мосты на двухпутных участках дороги защищают предохранительными

(улавливающими) тупиками или устройствами путевого заграждения.

266. Мосты и тоннели по перечню, утвержденному уполномоченным владельцем искусственного сооружения структурным подразделением, оборудуются оповестительной сигнализацией, заградительными светофорами и контрольно-габаритными устройствами, и устройствами контроля схода подвижного состава.

267. В судоходных пролетах мостов имеется судоходная сигнализация. Порядок ее устройства и обслуживания определяются проектом с учетом требований законодательства в области морского и речного транспорта.

268. Перед мостами с контррельсами или охранными брусьями на участках, где работают снегоочистители, с обеих сторон устанавливаются временные сигнальные знаки.

269. Оборудование запретных зон мостов и тоннелей осуществляется в соответствии с проектным решением на основании оценки уязвимости, выполненной специализированной организацией в области транспортной безопасности, после утверждения плана обеспечения транспортной безопасности объекта транспортной инфраструктуры.

270. Около больших, а также всех разводных мостов и у тоннелей следует предусматривать служебно-бытовые помещения для обслуживания сооружений и для хранения инструмента и материалов. На больших мостах для механизации работ по текущему содержанию и ремонту предусматривается устройство линий подачи сжатого воздуха и воды, а также линий продольного электроснабжения с токоотборными точками.

271. Для предупреждения протекания атмосферных вод в тоннели и галереи надлежит следить, чтобы на поверхности над сооружениями не было заболоченных мест, низин и ям, где могла бы скапливаться вода. В случае значительного обводнения сооружений вследствие поступления атмосферной воды принимают предупредительные меры на поверхности над тоннелем или галереей: планировка, устройство нагорных канав, осушение заболоченных мест посредством дренажей и канав, отводящих воду в сторону за пределы возможного ее поступления в сооружение.

272. Все дренажи, водоотводные и нагорные канавы имеют продольный уклон не менее 2‰ и достаточное сечение. Лотки канав в пористых и трещиноватых грунтах замощены камнем, зацементированы или забетонированы и во всех случаях содержатся в чистоте.

273. В случае недостаточной эффективности планировки поверхности и устройства поверхностного водоотвода, а также при обводнении тоннелей (галерей) грунтовыми водами принимаются меры по осушению сооружений: устройство дренажных скважин, штолен, нагнетания различных мастик по специальным проектам.

274. В обводненных тоннелях и галереях находятся лотки для беспрепятственного отвода воды. Уклон продольных водоотводных лотков в тоннелях должен быть не менее 2‰. Лотки закрывают, при необходимости утеплены. В суровых климатических условиях может применяться искусственный обогрев лотков.

275. Концевые участки штолен, а также поперечные заходки из штолен в тоннель следует, как и лотки, предохранять от промерзания. Для борьбы с наледями и предотвращения «размораживания» бетона в сложных климатических условиях предусматривается, обогрев тоннелей по проекту.

276. В обводненных тоннелях и галереях необходимо периодически определять и записывать в тоннельную книгу дебет воды, поступающей в тоннель (галерею) и в дренажные штольни.

277. В тоннелях длиной более 500 м, а также во всех плохо проветриваемых тоннелях необходимо периодически брать пробу воздуха для анализа содержания вредных газов. В зависимости от результатов анализа корректируется режим и распорядок работы людей в тоннеле, а также систем вентиляции, при ее наличии.

278. В железнодорожных тоннелях предусмотренные проектом системы пожаротушения, освещения, сигнализации, эвакуации, тепло вентиляции, подогрева, а также автоматизированная система управления технологическим процессом содержится в исправном состоянии.

Для тоннелей разрабатывают план тушения пожара, включающий распределение обязанностей между персоналом, обслуживающим тоннель и работниками противопожарных поездов. В плане отражают данные о тоннеле со схемой всех эксплуатационных устройств и систем, указан орган, ответственный за противопожарную защиту, приведены сведения о средствах пожаротушения, о системе водоснабжения, местах нахождения огнетушителей, указаны правила провоза по тоннелю огне- и взрывоопасных грузов, а также меры по безопасной эвакуации людей при пожаре.

Эвакуационные выходы, места подключения пожарных поездов или машин к сухотрубам и другие имеющиеся противопожарные средства обозначают указателями.

VI. Проверка габарита, инструментальные измерения

279. Проверка габарита приближения строений на мостах и в тоннелях производится периодически габаритообследовательскими станциями не реже одного раза в пять лет, а также регулярно эксплуатирующим подразделением при обнаружении деформаций (например, обделки тоннеля) и после производства работ, которые могут вызвать нарушение габарита: перекладка обделки, рихтовка,

подъемка и понижение пути, сплошная замена мостовых брусьев, усиление, переустройство перил и др. Приборы и оборудование приведены в приложении Г к настоящим Методическим рекомендациям.

280. На средних и больших мостах и в тоннелях уровень головок рельсов сохраняется без изменений, а необходимую толщину балластного слоя на подходах следует создавать за счет срезки излишнего балласта или подрезки земляного полотна. Если срезка земляного полотна вызывает приток воды к сооружению, то в проекте предусматривают необходимые водоотводные и дренажные устройства.

Приведение мостов к габаритному состоянию может быть осуществлено переустройством связей, подъемкой пролетных строений или понижением пути (для путепроводов), заменой негабаритных конструкций, а также передвижкой пути на мосту до совпадения с осью пролетного строения или передвижкой самих пролетных строений. Устранение или снижение негабаритности в тоннелях может быть достигнуто рихтовкой и понижением пути, подтеской обделки или ее перекладкой согласно проектному решению.

281. При наличии в тоннелях каких-либо коммуникаций (линии связи, электропередачи, водопровод) необходимо следить за тем, чтобы эти устройства находились вне пределов габарита приближения строений.

282. Съёмка профиля и плана рельсового пути производится на мостах после замены мостовых брусьев или укладки железобетонных плит безбалластного мостового полотна; на мостах с ездой на балласте и в тоннелях – после ремонтов верхнего строения пути, а также во всех случаях изменения положения пути (рихтовка, понижение или подъемка, в том числе при пучении).

283. Для всех мостовых переходов с пролетными строениями длиной более 20 м имеются профили и планы пролетных строений, снятые геодезическими инструментами. Периодические инструментальные съёмки плана и профиля производятся:

при удовлетворительном состоянии пролетных строений – не реже одного раза в 10 лет;

на мостах, имеющих дефекты в очертании профиля или плана пролетных строений (значительные их провесы, искривления) – по заключению мостоиспытательной станции, но не реже, чем через 5 лет;

на мостах с предварительно напряженными железобетонными пролетными строениями (съёмки профиля) – не реже одного раза в 5 лет;

на мостах со сквозными открытыми металлическими пролетными строениями (съёмка плана верхних поясов ферм) – по заключению мостоиспытательной станции, но не реже одного раза в 5 лет;

на всех мостах до и после усиления или ремонта, связанного с подъемкой ферм, а также в случаях повреждений или деформаций пролетных строений.

284. Съёмка профиля металлических и деревянных ферм производится по поясам ферм в их узлах. Рейку в каждом узле устанавливают в одних и тех же местах: при нивелировке нижних поясов – на верхние горизонтальные листы поперечных балок; при нивелировке верхних поясов – на верхние горизонтальные листы поясов, причем принимается во внимание число и толщина горизонтальных листов. Съёмка профиля балок со сплошной стенкой выполняется по верху горизонтальных листов нижних поясов либо по низу горизонтальных листов верхних поясов в начале, $1/4$, $1/2$, $3/4$ и в конце пролета.

285. Съёмка профиля железобетонных мостов производится по металлическим маркам или, в крайнем случае, по борту балластного корыта. По возможности такую съёмку следует выполнять по низу балок. Железобетонные балочные пролетные строения нивелируют не менее чем в шести точках – в середине полетного строения и у опор с каждой стороны пролетного строения.

286. Съёмка плана ферм производится в плоскости обоих поясов по узлам ферм, плана балок со сплошной стенкой – по узлам прикрепления связей. При этом сначала с помощью тахеометра или нивелира и горизонтально расположенной нивелирной рейки снимается план одной плоской фермы, затем лазерным дальномером или рулеткой измеряются расстояния между одноименными узлами двух плоских ферм пролетного строения. План ферм (балок) можно снимать электронным тахеометром.

287. Результаты съёмки профиля и плана ферм и рельсового пути оформляют в виде графиков, на каждом из которых необходимо указать температуру и условия съёмки. На отдельном графике последняя съёмка совмещается с предыдущими для сравнения.

Для вновь монтируемых и устанавливаемых пролетных строений основные контрольные значения указаны в п. 288 – 291.

288. Допускаемое отклонение величины ординат строительного подъема после установки пролетного строения на опорные части (с учетом упругого прогиба от собственного веса пролетного строения) не более 10% от проектного.

289. Допускаемая разность (в поперечном направлении) отметок узлов пролетного строения после установки его на опорные части при расстоянии B между осями ферм (главных балок), не более опорных узлов ферм (главных балок) – $0,001 B$, одноименных узлов смежных ферм (главных балок) – $0,002 B$.

290. Допускаемое отклонение в плане оси ферм от проектной – не более $0,0002 L$, где L – величина пролета.

291. Допускаемое отклонение одного из узлов в плане от прямой, соединяющей два соседних с ним узла, не более $0,001$ длины панели.

292. Вертикальный упругий прогиб пролетных строений определяется в соответствии с п.88.

293. Положение опор каждого моста фиксируется нивелировкой подферменных площадок, осевыми знаками и измерениями расстояний между осями опор, и шкафными стенками устоев. В балочных мостах разрешается вместо этого промерять расстояние между осями опорных частей (балансиров и подушек) смежных пролетных строений на опорах и между осью опорных частей и шкафной стенкой на устоях; в арочных мостах – зазоры деформационных швов.

294. Различные по величине осадки соседних опор не должны вызывать появления в продольном профиле дополнительных углов перелома, превышающих для железнодорожных мостов 1‰.

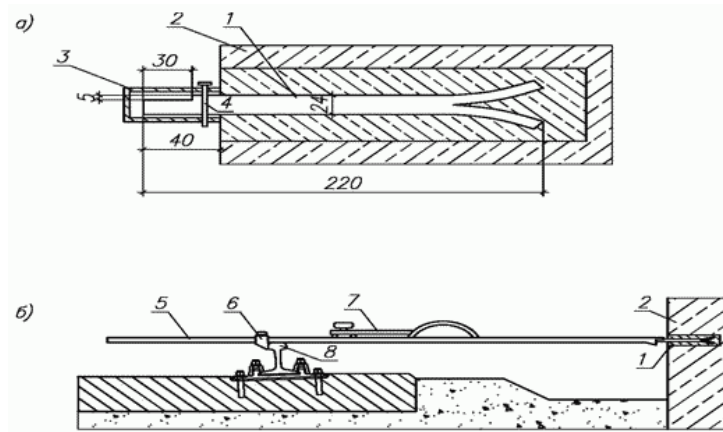
295. Предельные продольные и поперечные смещения верха опор железнодорожных мостов с разрезными балочными пролетными строениями с учетом общего размыва русла не превышают значения:

$$0,5\sqrt{l_0}$$

где l_0 – длина меньшего примыкающего к опоре пролета.

296. Изменение положения опор (наклон, осадка, сдвиг) может быть определено по результатам нивелировки подферменных площадок, связанных с репером, по тахеометрической съемке наклона граней опор, при помощи отвесов и т.п. Кроме того, в балочных мостах наклон или сдвиг опор может быть определен по изменению расположения элементов подвижных опорных частей и других подвижных сопряжений, а в арочных мостах – по изменению раскрытия деформационных швов. В необходимых случаях, определяемых мостоиспытательными станциями, применяют более точные методы с установкой специальных марок, реперов и устройством постоянных площадок для установки тахеометров. Результаты измерений положения опор оформляют в виде сравнительных схем и таблиц.

297. В тоннелях отклонения оси рельсовой решетки в плане и в профиле от проектного положения не вызывает нарушения габарита или увеличения негабаритности сооружения. Для контроля за положением верхнего строения пути, в тоннелях имеются постоянные реперы (рисунок 6), заделываемые в обделку стен через каждые 20 м на прямых и через каждые 10 м на кривых. В однопутных тоннелях реперы располагают на прямом участке со стороны правой по счету километров рельсовой нитки, а на кривой – со стороны наружного рельса. В двухпутных тоннелях реперы устанавливают по обеим сторонам. В стене тоннеля у каждого репера прикрепляют марку, на которой указывают номер репера, расстояние до рабочей грани ближайшего рельса и возвышения над головкой рельса. Для контрольных измерений применяют специальный шаблон, устанавливаемый на головку путевого рельса и на репер.



а – конструкция репера; б – проверка положения пути в тоннеле по реперу
 1 – путевой репер; 2 – обделка тоннеля; 3 – предохранительный колпачок (заполняется густой смазкой и закрепляется на репере шплинтом); 4 – шплинт;
 5 – шаблон; 6 – подвижный упор; 7 – уровень; 8 – путевой рельс

Рисунок 6. Путевые реперы в тоннеле

298. На чертежах поперечных сечений (рекомендуемый масштаб 1:50), наносят: ось тоннеля, положение пути и контактного провода (на электрифицированных участках), габарит приближения строений. Заснятые сечения должны быть привязаны к пикетажу (а на неисправных участках, кроме того, отмечены и в натуре) для того, чтобы все последующие проверки были сопоставимы.

299. Контрольную нивелировку обделки и промеры ширины колец (в середине кольца) следует повторять не реже одного раза в 5 лет. Для контрольных нивелировок на обоих порталах тоннелей устанавливают геодезические реперы или путевые реперы.

300. За неисправными кольцами (деформированными или имеющими горизонтальные и косые трещины), а также смежными с ними кольцами, проводятся регулярные инструментальные наблюдения. Для этого в тоннельную обделку по ее поперечному сечению заделывают постоянные металлические марки с обеих сторон пути: на уровне головки рельса, на высоте 2560 и 5300 мм от головки рельса, а также в замке свода. При наблюдениях производят нивелировку марок, а также измерение горизонтальных и диагональных расстояний между ними.

301. Положение марок с их отметками и взаимными расстояниями между ними отмечают на чертеже поперечного сечения обделки в данном месте, привязанном к пикетажу. Результаты последующих измерений записывают в тоннельной книге со ссылкой на чертеж, а все изменения в положении марок отмечают в ведомости и на чертеже с указанием даты.

302. Судоходный габарит отсчитывается от расчетного судоходного уровня

воды, определяемого расчетом в соответствии с действующими нормативами в области морского и речного транспорта.

303. Строительной высотой пролетного строения является: в пролете – расстояние от подошвы рельса до низа конструкции пролетного строения, на опоре – расстояние от подошвы рельса до верха подферменной площадки.

304. Все материалы по проверке габарита, съемкам плана и профиля рельсового пути и пролетных строений, а также другим инструментальным наблюдениям за искусственными сооружениями прилагаются к Книгам искусственных сооружений.

Приложение А
к Методическим рекомендациям
по содержанию искусственных
сооружений в области
железнодорожного транспорта

ПЕРЕЧЕНЬ

основных повреждений искусственных сооружений, требующих ограничения скорости движения поездов до проведения специальных обследований, расчетов и испытаний сооружений или их устранения

Вид повреждения	Максимальная скорость движения поездов, км/ч
Трещина более 20% сечения, коррозия более 30% сечения несущих элементов металлических пролетных строений	25
Трещина более 20% сечения, коррозия более 30% сечения связей металлических пролетных строений	60
Отсутствие более 10% болтов (заклепок) в узле крепления металлического пролетного строения (более 1 шт. в узле из 10 болтов (клепок)).	60
Поперечная трещина более 1 мм в растянутой зоне железобетонного пролетного строения, раскрывающиеся под временной нагрузкой	25
Наличие косых трещин в растянутой зоне мест опирания бетонных пролетных строений	25
Повреждение нижнего пояса железобетонных пролетных строений с обрывом несущей арматуры (до 10% от площади рабочей арматуры)	40
Продольная трещина вдоль консоли балластного корыта на длине более 2 м, либо более 30% длины пролетного строения	40
Крен более 25 градусов, сдвиг более 20% площади опирания наращенной части продольного борта балластного корыта пролетного строения	40
Неплотное (свыше 4 мм) опирание пролетных строений длиной 23 и более метров на опорные части, или их опорных частей на подферменники	60
Сплошная поперечная трещина посередине свода арочного моста, углам свода рамно-арочного моста	40
Трещина в опоре моста, раскрывающаяся под временной нагрузкой	60
Размыв конуса устоя моста, подмыв опоры без ее крена	60
Трещина в теле трубы и оголовков, раскрывающаяся под временной нагрузкой	60

Сквозные вывалы кладки водопропускной трубы, просыпания грунта насыпи в швы между звеньями водопропускной трубы с образованием пустот в грунте	40
Просыпания грунта насыпи в швы между звеньями водопропускной трубы с образованием воронки в теле насыпи или балластной призмы диаметром до 1 м	15
Подмыв оголовка трубы с угрозой нарушения целостности земляного полотна	60

Приложение Б
к Методическим рекомендациям
по содержанию искусственных
сооружений в области
железнодорожного транспорта

**ПЕРЕЧЕНЬ
форм первичного учета**

Формы первичного учета, используемые для учета и наглядного представления основных данных о конструкции и состоянии искусственных сооружений, соответствуют утвержденному нормативно-техническому документу. Их ведение осуществляется в Единой корпоративной автоматизированной системе управления инфраструктурой.

Перечень форм первичного учета:

1. ПУ-12 Книга большого и среднего моста;
2. ПУ-12а Тоннельная книга;
3. ПУ-13 Книга малого искусственного сооружения;
4. ПУ-15 Карточка на мост;
5. ПУ-15а Карточка на пешеходный мост;
6. ПУ-15б Карточка на автодорожный путепровод;
7. ПУ-15в Карточка на мост-трубу;
8. ПУ-15г Карточка на акведук;
9. ПУ-16 Карточка на железнодорожный тоннель;
10. ПУ-16б Карточка на галерею;
11. ПУ-16в Карточка на селеспуск;
12. ПУ-17 Карточка на водопропускную трубу, лоток, коллектор, дюкер, сифон, фильтрующую насыпь;
13. ПУ-17а Карточка на пешеходный тоннель;
14. ПУ-17б Карточка на автодорожный путепровод тоннельного типа;
15. ПУ-17в Карточка на железнодорожный путепровод тоннельного типа;
16. ПУ-17г Карточка на акватоннель;
17. ПУ-30 Книга записи результатов осмотров искусственных сооружений;
18. ПУ-28 Книга записи результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна;
19. ПУ-35 Журнал обходчика железнодорожных путей и искусственных сооружений.

Приложение В
к Методическим рекомендациям по
содержанию искусственных
сооружений в области
железнодорожного транспорта

Основные требования при проезде транспортных средств под искусственными сооружениями в области железнодорожного транспорта

Габаритные ворота устанавливают на расстоянии 10 – 15 м от искусственных сооружений с обеих сторон. В случае подхода к искусственному сооружению нескольких автомобильных дорог габаритные ворота устанавливают в месте, исключающем проезд, минуя их.

Горизонтальную контрольную планку габаритных ворот располагают на 20 см ниже высоты нижней кромки искусственного сооружения (рисунок 7).

На габаритных воротах размещают дорожный запрещающий знак 3.13 «Ограничение высоты» (рисунок 8), а при ширине проезда менее 3,5 м и у деревянных мостов, кроме того, дорожный запрещающий знак 3.14 «Ограничение ширины». В черте города или иных случаях, затрудняющих установку габаритных ворот, дорожные знаки 3.13 и 3.14 размещают на искусственном сооружении в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2019, ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

Если встречный разъезд транспортных средств затруднен по причине недостаточного габарита в свету, то на подходах к такому сооружению с одной стороны устанавливают дорожный знак приоритета 2.6 «Преимущество встречного движения», а с другой стороны знак приоритета 2.7 «Преимущество перед встречным движением».

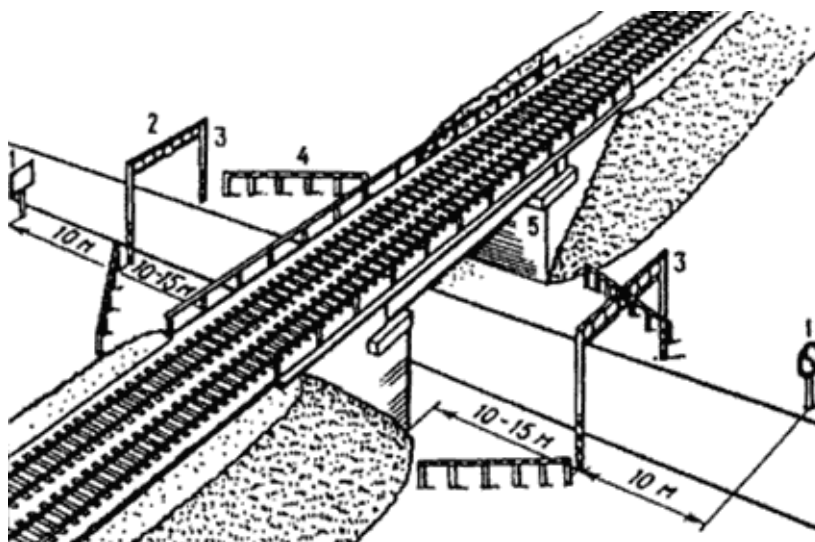
Указываемая на дорожном знаке 3.13 высота меньше фактических габаритных размеров поезда под искусственным сооружением на 30 – 40 см. Разницу между фактической или указываемой высотой допускается увеличивать в зависимости от ровности дорожного покрытия.

Ширина, указываемая на дорожном 3.14, меньше фактической на 20 см.

Если ширина проезда под искусственным сооружением меньше проезжей части дороги, то устанавливают предупредительные знаки 1.18.1 – 1.18.3 «Сужение дороги».

В целях недопущения повреждения опор и других частей искусственных сооружений в зависимости от их конфигурации и местных условий устанавливаются ограждения барьерного типа или высокий бордюр.

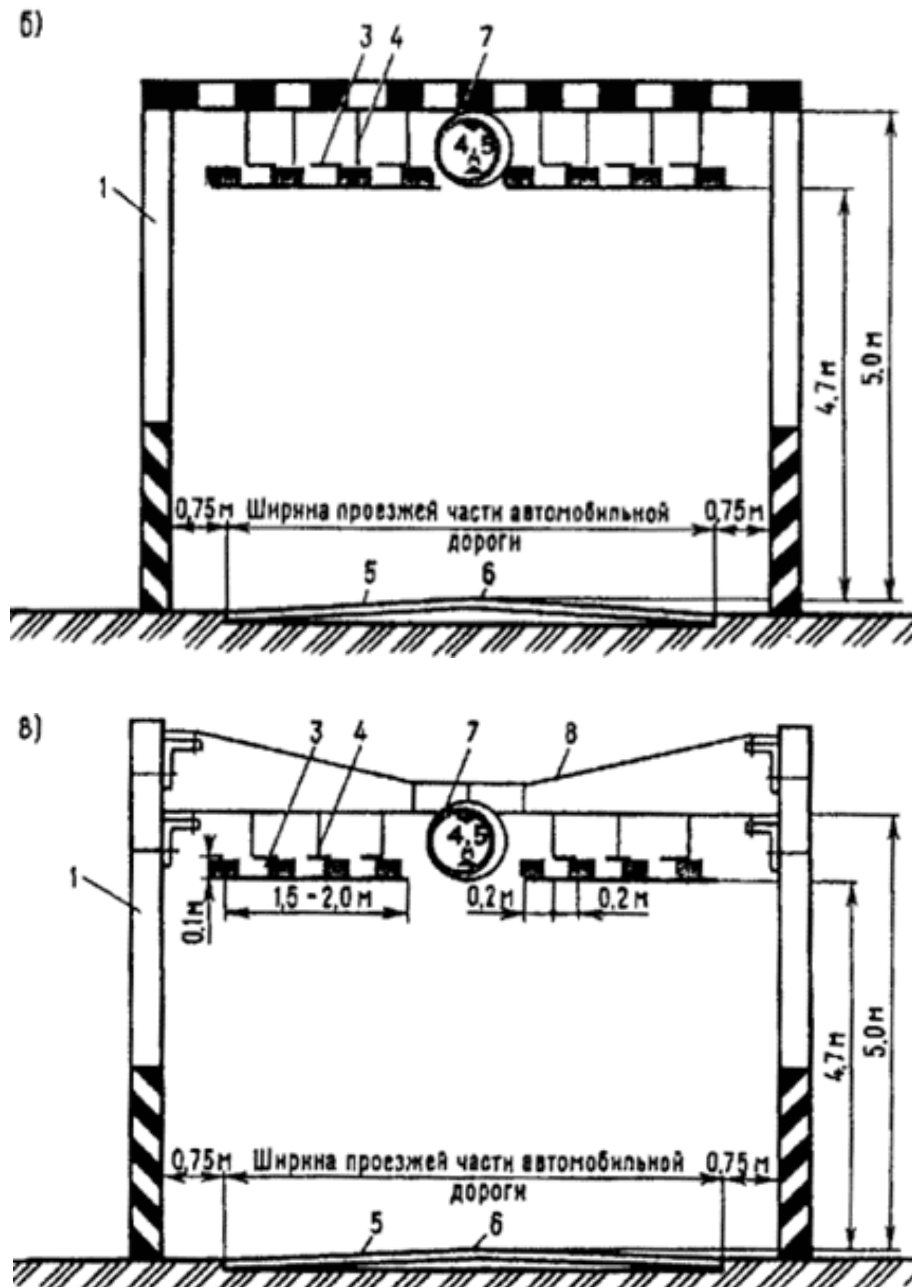
На ограждения наносится вертикальная разметка черными и белыми полосами в соответствии с ГОСТ Р 51256-2018, ГОСТ Р 52289-2019 и ГОСТ Р 52290-2004.



1 – дорожные знаки 2.6 «Преимущество встречного движения» или 2.7 «Преимущество перед встречным движением»; 2 – дорожный знак 3.13 «Ограничение высоты»; 3 – габаритные ворота;
4 – барьерное ограждение; 5 – передние грани мостовых

Рисунок 7. Обустройства и знаки перед проездами под искусственными сооружениями





а – с плоской металлической фермой; б – деревянные; в – с металлическими растяжками;

1 – опоры; 2 – металлическая ферма; 3 – ограничительные планки; 4 – металлическая цепь или проволочные подвески; 5 – проезжая часть автодороги; 6 – сплошная осевая линия;

7 – дорожный знак 3.13 «Ограждение высоты»; 8 – металлические растяжки

Рисунок 8. Габаритные ворота перед искусственными сооружениями

Приложение Г
к Методическим рекомендациям
по содержанию искусственных
сооружений в области
железнодорожного транспорта

Приборы и оборудование для проведения испытаний

Для исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций в натуральных условиях, величины раскрытия трещин, местных перемещений и пр. рекомендуется применять механические тензометры и электрические тензометрические системы. Механические тензометры и деформометры применяют только при испытании сооружений статическими нагрузками. Электрические тензометрические системы применяются как для статических, так и для динамических испытаний.

Общие прогибы и линейные перемещения конструкций при испытаниях могут быть измерены с использованием геодезических инструментов, различного типа механических прогибомеров и клинометров, а также тензометрических прогибомеров. Для длительного наблюдения за деформационными перемещениями элементов конструкции применяются измерители линейных деформаций и геодезические инструменты с закреплением специальных марок на сооружении и реперов на местности. Возможно применение спутниковых GPS-приемников.

Для проверки размеров сооружения и его элементов используется мерный инструмент – лазерные дальнометры, тахеометры, нивелиры, рулетки со стальной лентой, штангенциркули, стальные линейки и пр. Толщина металлических элементов и лакокрасочного покрытия измеряется приборами измерения геометрических параметров.

Параметры применяемых приборов (точность, пределы измерений, частотные характеристики и другое), способы их установки и используемые установочные приспособления позволяют получать стабильные показания измеряемых величин с возможно меньшими погрешностями и искажениями. При испытаниях используют стандартные приборы, прошедшие поверку. Допускается использование иных сертифицированных приборов, если по их применению имеются технологические инструкции.

Определение механических характеристик и качества материала сооружения производится при помощи приборов неразрушающего контроля.

Для измерения прочности стали может быть применен прибор Полюди или твердомеры, при необходимости в сомнительных случаях качество металла определяют металлографическими исследованиями, с использованием

спектрального анализа и испытаниями образцов в лабораторных условиях.

Оценка прочности бетона может быть осуществлена склерометрическими методами, методом пластических деформаций, ультразвуковыми методами. При этом необходимо учитывать то, что бетон и железобетон – это неоднородный материал, прочность которого зависит от многих факторов, и может значительно изменяться в пределах одного элемента. Рекомендуется брать контрольные керны бетона и проводить их испытания в лабораторных условиях для повышения достоверности получаемых неразрушающими методами результатов.

Для выявления скрытых дефектов в элементах мостовых конструкций (трещины, раковины, пустоты, инородные включения и пр.) могут быть использованы акустические, магнитные, рентгено- и гаммографические методы. Рекомендуется использовать ультразвуковую диагностику. Достоверные результаты дают георадары.

Контроль расположения и диаметра арматуры железобетонных конструкций при отсутствии достоверных арматурных чертежей может быть осуществлен с помощью измерителей толщины защитного слоя. Проконтролировать показания прибора можно в местах обнажения арматурных стержней или выполнив вскрытие защитного слоя бетона.

Проверки величин моментов закручивания высокопрочных болтов и усилий натяжения высокопрочных шпилек крепления плит БМП производятся динамометрическими ключами.