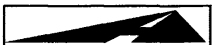
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное унитарное
предприятие «Информационный центр
по автомобильным дорогам»

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Тематическая подборка

Москва 2007

gost.e-ecolog.ru

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное унитарное предприятие «Информационный центр по автомобильным дорогам»

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Тематическая подборка

Москва 2007

СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы. – Изд. офиц.; Введ. 01.01.1986. – М.: Госстрой России, 2001. – 213 с.

Настоящие нормы распространяются на проектирование новых и реконструкцию существующих постоянных мостов (в том числе путепроводов, виадуков, эстакад и пешеходных мостов) и труб под насыпями на железных дорогах (колеи 1520 мм), линиях метрополитена и трамвая, на автомобильных дорогах (включая внутрихозяйственные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях, дороги промышленных предприятий), на улицах и дорогах городов, поселков и сельских населенных пунктов.

Извлечение

ОТВОД ВОДЫ

1.74. Ездовое полотно и другие поверхности конструкций (в том числе и под тротуарными блоками), на которые может попадать

вода, следует проектировать с поперечным уклоном не менее 20‰, в балластных корытах железнодорожных мостов — не менее 30‰.

Продольный уклон поверхности ездового полотна на автодорожных и городских мостах, как правило, следует принимать не менее 5‰. При продольном уклоне свыше 10‰ допускается уменьшение поперечного уклона при условии, что геометрическая сумма уклонов будет не менее 20‰.

На железнодорожных мостах при асбестовом балласте следует предусматривать отвод поверхностных вод.

1.75*. Воду с ездового полотна следует отводить через водоотводные трубки либо через поперечные или продольные лотки. При наличии в конструкции одежды ездового полотна гидроизоляции (кроме гидроизоляции из бетона особо низкой проницаемости) установка водоотводных трубок обязательна. Неорганизованный сброс воды через тротуары (по всей длине пролетного строения) не допускается.

Верх водоотводных трубок и дно лотков следует устраивать ниже поверхности, с которой отводится вода, не менее чем на 1 см.

Вода из водоотводных устройств не должна попадать на нижележащие конструкции, а также на железнодорожные пути и проезжую часть автомобильных дорог, расположенных под путепроводами.

Для предотвращения периодического увлажнения нижних поверхностей железобетонных и бетонных конструкций (консольных плит крайних балок, тротуарных блоков, оголовков опор и др.) следует устраивать защитные выступы и слезники.

В местах сброса воды с пролетного строения на конус насыпи на конусе вдоль моста должны устраиваться водоотводные лотки. Для отвода воды из-за устоев следует предусматривать устройство надежно действующей дренажной системы.

1.76*. Водоотводные трубки должны иметь внутренний диаметр не менее 150 мм, и их следует устраивать в балластных корытах железнодорожных мостов из расчета не менее 5 см^2 сечения трубки на 1 м^2 площади стока.

Расстояния между водоотводными трубками на ездовом полотне автодорожных и городских мостов должны составлять вдоль пролета не более 6 м при продольном уклоне до 5‰ и 12 м — при уклонах от 5 до 10‰. На более крутых уклонах расстояние между трубками может быть увеличено. Число трубок на одном пролете не должно быть менее трех.

1.77. Внутри замкнутых сечений (под элементами одежды ездового полотна и в других местах, где возможно скопление случайно попавшей воды, а также воды, скапливающейся вследствие конденсации атмосферной влаги) следует предусматривать устройство в пониженных местах водоотводных трубок (или отверстий) диаметром не менее 60 мм.

Удаление воды из полостей под тротуарными блоками следует, как правило, предусматривать без применения водоотводных трубок.

1.78. При необходимости сохранения вечномерзлых грунтов в основании устоев следует предусматривать меры, исключающие доступ воды к основанию.

В случае притока поверхностной воды со стороны подходов необходимо предусматривать устройства для отвода ее за пределы земляного полотна.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОБУСТРОЙСТВА

1.79. Все части пролетных строений, видимые поверхности опор и труб должны быть доступны для осмотра и ухода, для чего следует устраивать проходы, люки, лестницы, перильные ограждения (высотой не менее 1,10 м), специальные смотровые приспособления, а также закладные части для подвески временных подмостей. В мостах с балочными пролетными строениями и подвижными опорными частями следует предусматривать условия для выполнения работ по регулированию положения, ремонту или замене опорных частей.

1.80. У каждого конца мостового сооружения или трубы при высоте насыпи свыше 2 м для железнодорожных и свыше 4 м для автодорожных сооружений следует, как правило, устраивать по откосам постоянные лестничные сходы шириной 0,75 м.

1.81*. В необходимых случаях (например, при строительстве мостов и труб в опытном порядке, при применении для мостов внешне статически неопределимых систем, чувствительных к осадкам, при создании в стальных конструкциях предварительно напряженного состояния и др.) в проектной документации следует предусматривать установку специальных марок или других приспособлений, необходимых для осуществления контроля за общими деформациями, а также за напряженным состоянием отдельных его элементов.

1.82. На железнодорожных мостах и в путепроводах тоннельного типа при их длине свыше 50 м следует предусматривать площадки-убежища в уровне железнодорожного проезда через 50 м с каждой стороны проезда, располагаемые в шахматном порядке. При длине моста или путепровода до 100 м площадки-убежища допускается устраивать по одной с каждой стороны проезда.

На линиях, где предусмотрена скорость движения поездов свыше 120 км/ч, а также на мостах в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 ниже минус 40°С расстояние между площадками-убежищами должно быть не более 25 м.

1.83. Противопожарное оборудование на железнодорожных мостах должно соответствовать Указаниям по устройству и конструкции мостового полотна, утвержденным МПС, на автодорожных — перечню, согласованному с минавтодорами союзных республик.

1.84*. Все металлические конструкции мостовых сооружений должны быть заземлены, если они расположены на расстояниях менее 5 м от контактной сети на постоянном токе и менее 10 м от контактной сети на переменном токе. Также должны быть заземлены железобетонные и бетонные конструкции, поддерживающие контактную сеть.

1.85. При проектировании путепроводов и пешеходных мостов через пути электрифицированных железных дорог над контактной сетью следует предусматривать устройство ограждающих и предохранительных вертикальных щитов (сеток) высотой 2,0 м. Допускается применение с каждой стороны моста горизонтальных щитов (сеток) длиной не менее 1,5 м.

1.86. Железнодорожные мосты и путепроводы на путях перевозки ковшей с жидким чугуном и горячим шлаком должны иметь вместо перил специальные предохранительные ограждения, высота которых должна быть на 20 см выше верха ковшей. При этом через 50 м с каждой стороны следует предусматривать площадки-убежища, располагаемые в шахматном порядке.

Конструкции путепроводов, под которыми предполагается проход слитко-, чугуно- или шлаковозных составов, должны иметь специальные экраны, ограничивающие нагрев ограждаемых конструкций до температуры не выше 100°С.

1.87*. На всех мостах не допускается прокладка нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и, как правило, линий высоковольтных электропередач (напряжением свыше 1000 В). Кроме того, на железнодорожных мостах не допускается прокладка газопроводов и канализационных трубопроводов, а также водопроводных линий.

При специальном технико-экономическом обосновании на автодорожных, городских и пешеходных мостах допускается прокладка в стальных трубах тепловых сетей, водопроводных линий, напорной канализации и газопроводов с рабочим давлением не более 0,6 МПа (6 кгс/см^2).

Во всех случаях должны быть предусмотрены меры по обеспечению сохранности моста, а также непрерывности и безопасности движения по нему в случаях прорывов и повреждений трубопроводов и кабелей. Для этого на больших и средних мостах линии электропередачи и другие коммуникации, как правило, а на железнодорожных мостах обязательно должны иметь устройства для выключения этих линий и коммуникаций с обеих сторон моста.

1.88*. Мосты должны иметь приспособления для пропуска линий связи, предусмотренных на данной дороге, и других коммуникаций, разрешенных для данного сооружения, а на железных дорогах (в том числе и на линиях, где электрическая тяга поездов первоначально не предусмотрена) и в городах при троллейбусном и трамвайном движении — также устройства для подвески контактной сети.

Для прокладки труб и кабелей следует, как правило, предусматривать специальные конструктивные элементы (выносные консоли, поперечные диафрагмы, наружные подвески и т.п.), не препятствующие выполнению работ по текущему содержанию и ремонту моста.

Примечание*. В обоснованных случаях на городских и автодорожных мостах, расположенных в населенных пунктах, по согласованию с эксплуатирующей мост организацией или заказчиком допускается прокладка кабельных линий высоковольтных электропередач при условии обеспечения безопасности работ по текущему содержанию моста.

Прокладка кабельных маслонаполненных линий и высоковольтных воздушных электропередач по мостам не разрешается.

Прокладка коммуникаций под тротуарными плитами и на разделительной полосе допускается при защите от повреждений во время эксплуатации как коммуникаций, так и конструкций моста. В случае прокладки коммуникаций в замкнутых полостях блоков под тротуарными плитами необходимо устройство в них гидроизоляции и отверстий для водоотвода.

1.89. Железнодорожные и автодорожные мосты с разводными пролетами, а также мосты с совмещенной проезжей частью (для неодновременного движения рельсовых и безрельсовых транспортных средств) должны быть ограждены 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 ГАИ МВД РФ. Открывание сигналов прикрытия должно быть возможно только при неразведенном положении разводного пролета, а также при незанятом состоянии совмещенного проезда.

Железнодорожные мосты с разводными пролетами, а также однопутные мосты на двухпутных участках дороги должны быть защищены предохранительными (улавливающими) тупиками или устройствами путевого заграждения.

Для больших железнодорожных мостов следует предусматривать устройство заградительной и оповестительной сигнализации, а также контрольно-габаритных устройств в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог (ПТЭ), утвержденными МПС.

Судоходные пролеты на мостах через водные пути должны быть оборудованы освещаемой судовой сигнализацией.

1.90. У охраняемых мостов следует предусматривать помещения для охраны моста и соответствующие устройства.

Около больших железнодорожных мостов, а также автодорожных и городских мостов длиной свыше 200 м следует предусматривать помещения площадью 16-25 м^2 для их обслуживания и, кроме того, в обоснованных случаях — помещения для компрессорных.

На больших железнодорожных мостах для механизации работ по текущему содержанию и ремонту следует, по согласованию с МПС, предусматривать устройство линий подачи сжатого воздуха и воды, а также линий продольного электроснабжения с токоразборными точками.

СНиП 3.06.07-86. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. – Изд. офиц.; Введ. 01.07.1987. – М.: ГУП ЦПП, 1999. – 40 с.

Извлечение

ХАРАКТЕРНЫЕ ДЕФЕКТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ МОСТОВ И ТРУБ, И СПОСОБЫ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ

I. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ, БЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ

1. В железобетонных конструкциях могут иметь место дефекты и повреждения, возникающие на стадиях изготовления, транспортирования и монтажа:

а) технологические трещины: усадочные, образующиеся в незатвердевшем бетоне вследствие усадочных деформаций бетона при плохом уходе за его поверхностью, а также осадочные, возникающие вследствие неравномерной осадки бетонной смеси при ее уплотнении или при деформации опалубки; эти трещины имеют рваные края, резко изменяющиеся по длине раскрытия;

б) температурно-усадочные повреждения, возникающие в затвердевшем бетоне вследствие плохой тепловлажностной его обработки и обычно проявляющиеся в виде трещин с раскрытием до 0,2 мм;

в) дефекты бетонирования: раковины и каверны; места с вытекшим цементным раствором; обнажение арматуры или недостаточная толщина защитного слоя;

г) другие повреждения: сколы бетона, силовые трещины из-за непредвиденных воздействий (возникают обычно в слабоармированных местах).

2. При действии на железобетонные конструкции нагрузок и воздействий могут возникать следующие виды трещин:

силовые трещины в бетоне: поперечные в растянутых элементах и растянутых зонах изгибаемых элементов, продольные в сжатых элементах и в сжатых зонах изгибаемых элементов, косые (наклонные) в стенках балок;

трещины от местного действия нагрузки в зонах установки анкеров напрягаемой арматуры, в местах опираний и в других подобных местах.

Образование и раскрытие этих трещин ограничивается расчетами по трещиностойкости, а в сжатой зоне бетона — также расчетами и по прочности.

3. Температурно-усадочные трещины, которые возникают в результате неравномерных по сечению деформаций от действия температуры окружающего воздуха и усадки бетона. Эти явления могут самостоятельно приводить к образованию сетки поверхностных трещин (см. п. 1б настоящего приложения) или, суммируясь с напряжениями от нагрузки, усугублять образование силовых трещин. Развитие последних в этом случае (например, в стенках балок) может происходить в течение 5-7 лет.

4. Продольные трещины вдоль арматуры, возникающие из-за стесненной арматурой усадки бетона, замерзания сырого инъекционного раствора в каналах или из-за коррозии арматуры в бетоне. Эти факторы могут ускорять появление продольных трещин от обжатия бетона.

5. Причинами развития коррозии арматуры могут быть недостаточная толщина защитного слоя бетона, низкая плотность бетона защитного слоя и как следствие — потеря бетоном пассивирующих свойств (например, в результате карбонизации), особенно опасная в условиях агрессивного воздействия среды (чаще всего хлористых солей).

Величины раскрытия трещин в этих случаях бывают равны примерно двойной толщине продуктов коррозии (ржавчины) на арматурном стержне или пучках стержней. В свою очередь толщина продуктов коррозии превышает толщину прокорродировавшего металла в 2,5-3 раза.

6. В конструкциях могут возникнуть коррозионные повреждения, связанные с попеременным замерзанием и оттаиванием бетона во влажной среде (размораживание). Такие повреждения проявляются в виде растрескивания поверхности бетона, разрыхления и последующего разрушения наружных слоев.

В случае попадания воды во внутренние полости и каверны могут наблюдаться сколы бетона, вызванные расширением замерзающей воды.

7. В конструкциях из-за неисправностей водоотвода и гидроизоляции наблюдаются протечки воды, сопровождающиеся высолами, т. е. появлением продуктов выщелачивания бетона на поверхностях элементов. Это явление связано с выносом водой растворяемых в ней солей (выщелачивание). Могут наблюдаться также высолы, образовавшиеся на стадии строительства до укладки гидроизоляции, омоноличивания стыков и заделки различных технологических отверстий.

8. В клееных стыках составных по длине конструкций могут иметь место следующие дефекты:

наличие щелей в стыке, вызванных отсутствием клея на части площади стыка, что может приводить к появлению трещин в бетоне вблизи стыка из-за концентрации напряжений;

пластичная консистенция клея или его неоднородность, вызванная плохим перемешиванием составляющих, что может снизить сопротивление стыка сдвигу.

II. СТАЛЬНЫЕ И СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ

9. При обследовании металлических конструкций мостов внешним осмотром выявляют наличие коррозии металла, а также дефекты и повреждения элементов, стыков и прикреплений (погнутости, вмятины, местные ослабления, трещины, разрывы, неплотности, слабые заклепки, незатянутые болты и др.). Внутренние дефекты сварных швов выявляют с помощью неразрушающих методов обследования (ультразвуковая дефектоскопия, радиографические и акустические методы).

10. При наличии коррозии металла непосредственными замерами устанавливают степень ослабления сечения элементов. По ослаблениям определяют также скорость протекания процессов коррозии.

Выявляют конструктивные недостатки, способствующие интенсивной коррозии из-за застоя влаги и плохого проветривания («мешки»; недостатки водоотвода; пазухи и щели, коррозия в которых приводит к распучиванию элементов, и др.).

11. Во всех стальных конструкциях проверяют состояние их окраски; при этом выявляют количество и качество слоев краски, сцепление краски с металлом и состояние металла под краской. Отмечают дефекты в окраске металла (недостатки шпатлевки, различные механические повреждения, трещины, пузыри, отлупы, шелушение, размягчение, потеки, пропуски и т. п.).

12. Трещины в металлических конструкциях (особенно в сварных, для которых развитие трещин не ограничивается отдельными элементами сечения — уголками или листами) представляют значительную опасность для сооружения. Поэтому при обследовании обращают особое внимание на обнаружение трещин, в случае их выявления выясняют причины их образования, оценивают их опасность для несущей способности, а также дают указания по срочной нейтрализации трещин (сверление отверстий по концам, перекрытие трещин накладками на высокопрочных болтах и т. п.).

13. Причинами образования трещин могут быть:

а) концентрация напряжений;

б) остаточные напряжения от сварки;

в) усталостные явления;

г) повышенная хладноломкость металла.

13. Эти причины могут сказываться самостоятельно, однако обычно имеет место влияние нескольких факторов.

14. Наиболее часто образование трещин происходит в местах концентрации напряжений. Поэтому при обследовании на такие места обращают особое внимание.

Концентраторами в первую очередь являются места с резким изменением сечения элементов (обрывы листов; неплавное изменение их толщины и ширины; места примыкания накладок, ребер, диафрагм и др.). Кроме того, концентрации напряжений могут способствовать необработанные концы сварных швов и различные их дефекты: непровары, несплавления по кромкам, подрезы кромок, наплывы, шлаковые включения, поры, прожоги, неразделанные кратеры, заклепочные отверстия при слабых заклепках.

Большое влияние на образование трещин оказывают остаточные напряжения сварки, которые в околошовной зоне могут достигать предела текучести стали. В связи с этим большое внимание уделяют местам, насыщенным сваркой (обваренным по контуру накладкам, узлам элементов и т. п.).

Для выявления усталостных трещин тщательно осматривают элементы, воспринимающие наибольшее количество циклов нагружения:

места прикрепления знакопеременных раскосов, стоек и подвесок к фасонкам главных ферм;

места прикрепления распорок поперечных связей к ребрам жесткости главных балок (особенно в железнодорожных мостах);

горизонтальные полки уголков верхних поясов продольных балок без горизонтальных листов и горизонтальные листы верхних поясов сквозных ферм при непосредственном опирании на них мостовых брусьев или плиты проезжей части;

стенки продольных балок и уголки прикрепления их к поперечным балкам, «рыбки», концевые поперечные связи;

элементы проезжей части с этажным расположением балок;

ортотропные плиты в автодорожных и городских мостах.

15. При обследовании заклепочных соединений обращают особое внимание на заклепки в узлах и стыках главных ферм, а также на заклепки в прикреплениях элементов проезжей части.

Дефектными считаются заклепки: дрожащие при их остукивании; с неоформленными, плохо притянутыми, сбитыми, маломерными, пережженными головками; поставленные с зарубкой основного металла; поставленные в отверстиях неправильной формы.

16. При осмотре стальных конструкций с болтовыми соединениями проверяют целостность болтов и надежность соединений: степень натяжения болтов и плотность прилегания головок болтов и гаек к соединяемым элементам.

При расположении болтов под углом к соединяемым элементам следует проверять наличие клиновидных шайб под головками болтов или под гайками.

Во фрикционных соединениях в первую очередь производят выборочную проверку величины натяжения высокопрочных болтов с помощью специального ключа, снабженного приспособлением для контроля. В число проверяемых включают болты со следами потеков ржавчины у головок, шайб или гаек.

17. При осмотре заклепочных и болтовых соединений, кроме выполнения указаний пп. 15 и 16, руководствуются также требованиями, изложенными в «Инструкции по содержанию искусственных сооружений» (ЦП/4363) , утвержденной МПС, «Инструкции по технологии устройства соединений на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов» (ВСН 163-69), утвержденной Минтрансстроем и МПС, и в «Технических правилах ремонта и содержания автомобильных дорог» (ВСН 24-75), утвержденных Минавтодором РСФСР.

18. В болтах-шарнирах проверяют наличие приспособлений, предупреждающих развинчивание гаек при прохождении нагрузки (стопорных винтов, контргаек и т. п.).

19. При обследовании сталежелезобетонных пролетных строений (особенно со сборной плитой проезжей части) уделяют внимание качеству омоноличивания плиты с упорами балок (ферм), а также состоянию сопряжения плиты с металлической конструкцией, особенно на концевых участках. Состояние плит проверяется в соответствии с указаниями разд. I настоящего приложения.

20. В мостах висячих и вантовых систем уделяют внимание состоянию вант и подвесок, узлов крепления подвесок к несущим кабелям и к балке жесткости, соединительных муфт подвесок и их резьбы, узлов прикрепления кабелей (вант) к пилонам, опорных частей пилонов и анкерных конструкций на концах оттяжек (во внешнераспорных системах).

21. В разводных пролетных строениях обращают внимание на исправность устройств наведения и разведения пролета, а также на наличие и исправность средств сигнализации и других устройств, обеспечивающих безопасность движения поездов, автотранспорта и пешеходов по мосту.

III. ДЕРЕВЯННЫЕ МОСТЫ И ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ИЗ КЛЕЕНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

22. В деревянных мостах чаще всего встречаются следующие дефекты и повреждения:

загнивание древесины;

зазоры и неплотности в узлах и других сопряжениях;

сколы и смятия древесины в сопряжениях деревянных элементов и в опорных узлах;

износ настила проезжей части и тротуаров.

23. Загнивание древесины является наиболее опасным и распространенным видом повреждений деревянных мостов. Загниванию в первую очередь подвержены плохо проветриваемые элементы конструкции, особенно в узлах и сопряжениях, подвергающихся периодическому увлажнению.

24. При обследовании следует иметь в виду, что развитие гнили в хорошо проветриваемых элементах начинается в сердцевинных частях древесины, в то время как внешние слои часто имеют здоровый вид.

25. Загниванию древесины в значительной мере способствует отсутствие или низкое качество ее антисептирования.

Качество работ по антисептированию древесины проверяют путем ознакомления с журналом работ по антисептированию, осмотра антисептированных элементов и в случае необходимости — с помощью отбора проб обработанной древесины для лабораторного исследования.

26. Выявление гнили производят с помощью внешнего осмотра, по характерному «грибному» запаху, остукиванием, снятием стружки древесины стамеской, высверливанием внутренних слоев буравами. Другие дефекты и повреждения, указанные в п. 22, выявляют внешним осмотром, а также по результатам съемок профилей пролетных строений.

27. В пролетных строениях из клееной древесины характерными являются следующие специфические дефекты и повреждения:

отсутствие клея на части швов («непроклей»);

трещины (расслоения) в стыках между досками;

сколы зубчатых стыков.

IV. ОПОРЫ МОСТОВ

28. В опорах выявляют дефекты, характерные для материала, из которого выполнены опоры (они аналогичны дефектам пролетных строений, выполненных из соответствующих материалов), а также дефекты и повреждения, обусловленные особенностями конструкций, возведения и работы опор:

трещины и сколы в местах опирания конструкций;

нарушения целостности опор;

температурно-усадочные трещины в массивных частях опор;

расстройство облицовки, дефекты в заполнении швов между блоками сборно-монолитных конструкций;

трещины в конструкциях, выполненных из железобетонных оболочек или объемных блоков;

истирание и другие механические повреждения конструкций в зонах воздействия ледохода, карчехода и донных наносов;

повреждения конструкций в зоне переменного уровня воды, вызванные климатическими факторами и воздействием воды (например, размораживанием бетона, коррозией металла и загниванием древесины) ;

повреждения конструкций, вызванные навалами судов и наездами транспорта.

29. Основным источником получения сведений о состоянии оснований и фундаментов опор является техническая документация, при ознакомлении с которой уделяют внимание правильности производства работ при сложных технологических процессах (погружение свай с подмывом, подводное бетонирование и др.).

Кроме того, данные о состоянии оснований и фундаментов могут быть получены на основании анализа общих деформаций опор, определяемых по их просадкам и наклонам, размерам зазоров в деформационных швах, смещениям подвижных опорных частей, а также на основании анализа результатов съемок русла реки.

V. ОПОРНЫЕ ЧАСТИ

30. При обследовании стальных (в том числе с железобетонными валками) опорных частей с помощью внешнего осмотра и измерений проверяют:

правильность положения подвижных элементов с учетом температуры и обеспеченность расчетных температурных перемещений пролетных строений (как линейных, так и угловых);

состояние поверхностей катания подвижных опорных частей;

равномерность взаимного опирания всех элементов опорных частей и прилегающих к ним конструкций опор и пролетных строений;

надежность прикрепления балансиров (подушек) к соответствующим элементам опор и пролетных строений;

состояние стопорных и противоугонных элементов, а также защитных кожухов.

31. При обследовании резиновых опорных частей устанавливают:

марку резины и срок службы опорных частей;

наличие дефектов — трещин в резине, деформаций, свидетельствующих о нарушении крепления резины к стальным армирующим листам (выдавливания резины по всей площади торцевой поверхности и выдавливания в виде отдельных, бессистемно расположенных валиков или пузырей);

отсутствие зазоров между опорной частью и опорными площадками балок и подферменников, а также заглубления опорных частей в бетон подферменников;

правильность положения опорных частей с учетом температуры и обеспеченность расчетных температурных перемещений пролетных строений.

32. При осмотре стаканных опорных частей из полимерных материалов проверяют параллельность нижней и верхней плит, правильность ориентации подвижных элементов относительно направления перемещений, качество окраски наружных поверхностей и состояние защитных чехлов и кожухов.

33. При обследовании опорных частей всех типов обращают внимание на состояние прилегающих конструкций опор и пролетных строений с точки зрения наличия в них повреждений, связанных с дефектами или неправильной установкой опорных частей (сколов бетона и трещин в нем, отсутствия зазоров для температурных перемещений и др.).

34. При наличии продольно-подвижных опираний (разрывов) продольных балок в железнодорожных мостах проверяют обеспеченность свободы продольных перемещений концов балок, плотность опирания концов и невозможность поднятия опираемого конца относительно поддерживающего.

VI. МОСТОВОЕ ПОЛОТНО И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОБУСТРОЙСТВА

35. При обследовании мостового полотна автодорожных и городских мостов устанавливают:

наличие и величины продольных и поперечных уклонов покрытия проезжей части и тротуаров;

толщину слоев мостового полотна, главным образом покрытия и защитного слоя гидроизоляции в пределах проезжей части;

наличие дефектов и повреждений: в покрытии проезжей части — трещин, выбоин, местных неровностей (особенно около деформационных швов); в конструкциях тротуаров, бордюрах, ограждающих устройствах и в перилах.

36. Особое внимание в автодорожных и городских мостах уделяют состоянию водоотвода и гидроизоляции. С этой целью помимо проверки величин уклонов покрытия проезжей части оценивают достаточность и правильность функционирования водоотводных устройств, а также оценивают обеспеченность отвода воды за пределы моста.

Состояние гидроизоляции оценивают по отсутствию (или наличию) протекания воды или следов ее протекания, высолов бетона, потеков ржавчины. В необходимых случаях для проверки состояния гидроизоляции производят выборочное вскрытие покрытия, защитного слоя или балласта.

37. При осмотре конструкций деформационных швов в автодорожных и городских мостах устанавливают обеспеченность свободного перемещения концов пролетных строений от воздействия температуры и временных нагрузок, а также плавность сопряжения конструктивных элементов швов с покрытием проезжей части.

В швах закрытого и заполненного типов проверяют герметичность швов, наличие и состояние металлических компенсаторов, состояние мастичного заполнения, резиновых вкладышей или закрывающего зазор асфальтобетона.

В швах перекрытого типа определяют состояние перекрывающих элементов (листов, гребенчатых или откатных плит), элементов окаймления и надежность их анкеровки, наличие и состояние водоотводных лотков.

38. В мостах с ездой на балласте особое внимание обращают на состояние гидроизоляции балластных корыт.

39. На всех мостах проверяют надежность крепления перил, ограждающих устройств, бордюров, мачт освещения, мачт и

кронштейнов контактных сетей электрифицированного транспорта, знаков судовой и иной сигнализации.

40. При осмотре проверяют состояние смотровых приспособлений, площадок-убежищ, противопожарного оборудования, элементов заземления и прочих эксплуатационных обустройств.

41. При наличии на мосту разрешенных проектом коммуникаций (линий связи, теплофикации, водопровода, ливневых коллекторов и др.) проверяют соответствие проекту конструкций их прикрепления к элементам моста, а также выявляют возможное отрицательное влияние коммуникаций на условия эксплуатации моста (повышение влажности, увеличение загрязненности, ограничение доступа к элементам мостов и т. п.).

В пролетных строениях коробчатого сечения обращают внимание на наличие отверстий для спуска жидкостей при аварии коммуникаций и на условия проветривания замкнутых конструкций.

VII. ПОДМОСТОВАЯ ЗОНА И ПОДХОДЫ К МОСТАМ

42. При обследовании подмостовой зоны с помощью осмотра, измерений, съемок и опроса работников служб эксплуатации устанавливают:

а) *на больших и средних мостах:*

состояние подмостового русла, пойменных участков, берегов, берегоукрепительных и регуляционных сооружений;

изменение положения главного русла по отношению к опорам;

образование новых проток и островов (по сравнению с проектом или предшествовавшим обследованием);

наличие посторонних предметов и остатков сооружений, создающих дополнительное стеснение русла или поймы;

наличие размывов русла вблизи опор;

б) *на малых мостах:*

состояние подмостовой, подходной и отводящей частей русла и его укреплений;

засорение и заиленность отверстия моста;

в) *на всех мостах:*

характер отрицательного воздействия сооружений мостового перехода на окружающую среду (подтопление подпорными водами, заболачивание и занос сельскохозяйственных и лесных угодий, образование оползней, оврагов и т.п.);

г) *на путепроводах:*

состояние и ровность покрытия пересекаемой дороги, а также наличие и состояние ограждающих устройств на ней;

достаточность установленных габаритов проезда под путепроводом, а также наличие и правильность установки соответствующих дорожных знаков;

д) *на эстакадах и эстакадных частях мостов:*

характер вредных для сооружения последствий деятельности учреждений и предприятий, расположенных в подэстакадных помещениях (например, вибрационные и ударные воздействия, создание агрессивной среды и среды с высокой влажностью воздуха и т.п.).

43. При осмотре подходов к мостам устанавливают: состояние насыпей, обочин, берм, откосов и их укреплений; наличие подмывов насыпи и фильтрации воды через нее; состояние и ровность дорожного покрытия (особенно в местах сопряжений с мостом); эффективность работы переходных плит; правильность укладки рельсового пути и охранных приспособлений; обеспеченность закрепления пути от угона; наличие и состояние водоотводных устройств; наличие, состояние и надежность закрепления ограждающих устройств, бордюров, надолб, парапетов, подпорных стенок, лестничных сходов, дорожных знаков; правильность нанесения горизонтальной и вертикальной дорожной разметки.

ОДН 218.012-99. Общие технические требования к ограждающим устройствам на мостовых сооружениях, расположенных на магистральных автомобильных дорогах. — Изд. офиц. Отрасл. дор. нормы. — М.: Федеральн. дор. служба России, 1999. — 13 с.

Извлечение

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие отраслевые дорожные нормы (ОДН) распространяются на конструкции ограждений недеформируемого и деформируемого типа, устанавливаемые па мостовых сооружениях автомагистралей Российской Федерации, в том числе на автомобильных дорогах международного класса. Нормы применяются на всей территории Российской Федерации.

Предметом нормирования настоящих ОДН являются требования к мостовым ограждениям, на основании которых осуществляется выбор (из числа сертифицированных конструкций) и разработка новых конструкций ограждений для мостов, а также определение области применения разработанных ранее конструкций. Нормы являются обязательными для применения органами государственного управления автомобильными дорогами, органами надзора, проектными и научно-исследовательскими организациями, предприятиями и организациями дорожного хозяйства России независимо от ведомственной подчинённости и форм собственности.

3. ТРЕБОВАНИЯ ОДН

3.1. Общие требования к ограждениям. Классификация требований

3.1.1. Конструкции ограждений устанавливают на краю проезжей части между ее кромкой и тротуаром или служебным проходом; на краю пролетного строения при отсутствии тротуаров или служебных проходов; на разделительной полосе. Ограждения предназначены для предотвращения съезда (падения) потерявшего управление транспортного средства с мостового сооружения и участка сопряжения его с насыпями подходов.

3.1.2. К ограждениям, устанавливаемым на мостовых сооружениях, предъявляют: требования назначения; требования надежности; конструктивные требования и требования к параметрам.

3.2. Требования назначения

3.2.1. Требования включают в себя перечень функций, которым должно удовлетворять ограждение, и представляют собой функциональные требования, определяющие работоспособность конструкции при ее взаимодействии с автомобилем, влияние на траекторию движения автомобиля, безопасность водителя (пассажира) и сохранность груза.

3.2.2. Вступивший во взаимодействие с ограждением расчетный автомобиль не должен опрокидываться как через ограждение, так и в сторону полосы движения. Автомобиль не должен разворачиваться после контакта с ограждением (в сторону увеличения угла наезда) и не должен прорывать ограждение.

3.2.3. Ограждение должно корректировать траекторию наехавшего транспортного средства (воздействие его на ограждение происходит в виде двух последовательных боковых скользящих ударов, а при наезде автопоезда-тягача с прицепом — в виде трех ударов). Взаимодействие автомобиля с ограждением должно завершаться его выбегом под углом и со скоростью, меньшими угла и скорости наезда.

3.2.4. Ограждение должно обеспечивать пассивную безопасность автомобиля: продольная перегрузка в центре масс автомобиля не должна превышать 10 g, поперечная перегрузка на водителя (пассажира) — 5 g, на перевозимый груз — 6 g (g — ускорение свободного падения). Послеаварийная безопасность ограждения заключается в отсутствии падения элементов ограждения на проезжую часть и проникновения их в салон автомобиля.

3.2.5. При наезде автомобиля на ограждение не допускается деформация пассажирского отделения транспортного средства. После

соударения элементы ограждения не должны представлять опасность для других транспортных средств.

3.3. Требования надежности

3.3.1. Требования надежности предусматривают возможные допустимые при наезде расчетного автомобиля повреждения конструкции ограждения, при которых обеспечиваются его функциональные качества.

При расчетном наезде транспортного средства на ограждение не должно быть разрушения конструкций самого ограждения и элементов несущих конструкций пролетных строений, на которых оно установлено. Допускается появление трещин или других мелких повреждений в железобетонных ограждениях, устранение которых не требует их замены.

3.3.2. При расчетном наезде на ограждение легкового транспортного средства не должно быть отрыва направляющей балки (балок) от амортизаторов или стоек и амортизаторов от стоек, а также должны отсутствовать разрывы во всех элементах ограждения.

При расчетном наезде грузового транспортного средства в ограждении не должно быть:

- разрывов направляющей балки;
- отрыва стоек от закладных деталей в несущих конструкциях (допускаются пластические деформации в болтовом соединении);
- повреждения анкеров закладных деталей (напряжения в анкерах не должны превышать расчетных сопротивлений растяжению их материала);
- разрушения бетона цоколя, на котором установлены стойки;
- контакта деформированного ограждения с элементами, установленными за ними (перилами, мачтами освещения, щитами звукозащитными и т.п.).

При расчетном наезде на ограждение автопоезда не должно быть разрушений:

- анкеров закладных деталей;
- конструкции дорожной одежды в зоне расположения закладной детали;
- плиты проезжей части в месте анкеровки ограждений;
- элементов, установленных за ограждением (перил, мачт освещения и т.п.).

3.3.3. Конструкции ограждений должны быть ремонтопригодными — после их восстановления показатели надежности должны быть не ниже, чем до наезда.

Временные рекомендации по применению фибробетона при ремонте и содержании искусственных сооружений на автомобильных дорогах / М-во трансп. Российской Федерации, Гос. служба дор. хоз-ва (Росавтодор). — М., 2002. — 12 с.

Приведена технология приготовления и укладки фибробетонной смеси при ремонте аварийных автодорожных мостов, расположенных вдалеке от бетонных заводов и производственных баз, с использованием отходов кордных волокон в качестве дисперсной арматуры.

Извлечение

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие рекомендации следует применять при:

• производстве работ по ремонту и содержанию мостов, расположенных на расстоянии более 100 км от стационарных производственных баз и бетонных заводов; а также производстве срочных работ по ремонту и содержанию аварийных мостов;

• дефиците высокосортных марок щебня и проблематичности их доставки;

• экономической нецелесообразности работы стационарных бетоносмесителей на месте при малых объемах;

• при бетонировании тонкостенных конструкций;

• локальном ремонте мостового полотна без устройства оклеенной гидроизоляции.

2. МАТЕРИАЛЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

2.1. При приготовлении фибробетонной смеси рекомендуется использовать следующие материалы:

• Портландцемент марки не ниже 400, соответствующий требованиям ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия» и содержащий трехкальциевый алюминат C_3A менее 6%.

• Песок мелкий и средней крупности по ГОСТ 8736-93* «Песок для строительных работ. Технические условия» Мкр = 1,5-1,8 мм.

• В качестве дисперсной арматуры используют отходы кордных волокон по ТУ 38.108046-88 «Наполнитель Кордный», получаемый на шинорегенератных заводах в результате переработки использованных автомобильных покрышек.

• Вода должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732-79 «Вода для бетонов и растворов. Технические условия».

3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И УКЛАДКА ФИБРОБЕТОННОЙ СМЕСИ

3.1. Рекомендуется приготавливать бетонную смесь непосредственно в районе ее использования.

3.2. Для приготовления смеси могут применяться как смесители принудительного перемешивания, так и гравитационные (свободного падения).

3.3. Составы смеси даются в Приложении А.

3.4. Параметры смеси — рекомендуемые:

В/Ц	0,45-0,5
Удобоукладываемость	Марка ПЗ с осадкой конуса 10-15 см
Расслаиваемость	≤6%
Объем вовлеченного воздуха	6%
Продолжительность перемешивания в смесителях принудительного действия	В зависимости от емкости смесителя в пределах 180-240 с
Транспортировка (автомобилем-самосвалом)	При скорости 30 км/ч качество смеси сохраняется 30-40 мин

3.5. Прочностные и физико-механические характеристики фибробетонной смеси

Прочность на сжатие	300÷400 кгс/см^2	Марка по прочности М300÷400, класс бетона В22,5÷В30
Марка по морозостойкости	F 200÷300	
Марка по водонепроницаемости	W6÷W8	
Плотность	2100 кг/м^3	
Истираемость	0,7 г/см^2	

3.6. Технология приготовления:

- В смеситель подается вода — 80% от потребности.
- Подается цемент — вся порция полностью или частями в зависимости от объема смесителя.
- Песок подается так же, как и цемент — полностью или частями в зависимости от объема смесителя.
- Перемешивание в пределах 180-240 с.

• Во время перемешивания небольшими порциями (5-10%) подается кордное волокно.

• Оставшаяся вода — 20%.

3.7. Бетонную смесь можно готовить и подавать на место укладки в пневмонагнетателях типа СО-165, СО-242, П-13 при интенсивности бетонирования не менее 6 м³/ч под давлением 6 атмосфер. В этом случае дополнительное виброуплотнение не требуется.

3.8. Бетонная смесь, приготовленная в обычных смесителях (см. п. 3.2), укладывается в соответствии с ППР на опалубку горизонтальными слоями без технологических разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

3.9. Перед началом уплотнения каждого укладываемого слоя бетонную смесь следует равномерно распределить по всей площади поперечного сечения бетонируемой конструкции, высота отдельных выступов над общим уровнем поверхности бетонной смеси перед уплотнением не должна превышать 10 см.

Запрещается использовать вибраторы для перераспределения и разравнивания в укладываемом слое бетонной смеси, поданной в опалубку. Бетонную смесь в уплотняемом слое следует уплотнять только после окончания распределения и разравнивания на бетонируемой площади.

3.10. Бетонная смесь, потерявшая к моменту укладки заданную удобоукладываемость, подаче в бетонируемую конструкцию не подлежит. Восстанавливать удобоукладываемость смеси добавлением воды на месте укладки запрещается.

3.11. Следующий слой бетонной смеси укладывается до начала схватывания бетона в предыдущем уложенном слое.

Если перерыв в бетонировании превышает время начала схватывания бетона, в уплотненном слое необходимо устроить рабочий шов. В этом случае бетон в уплотненном слое должен быть выдержан до приобретения прочности, не ниже указанной в таблице №2 СНиП 3.03.01-87.

Срок возобновления укладки бетона после перерыва определяется лабораторией.

Положение рабочих швов должно быть, как правило, указано в ППР.

3.12. Бетонную смесь в каждом уложенном слое уплотняют до прекращения оседания, появления на поверхности блеска цементного теста и выделения воздуха.

3.13. Виброрейки, вибробрусья или площадочные вибраторы используются только для уплотнения бетонных конструкций. Толщина каждого укладываемого и уплотняемого слоя бетонной смеси не должна превышать 20 см.

При бетонировании железобетонных конструкций поверхностное вибрирование может быть применено для уплотнения верхнего слоя и отделки поверхности.

3.14. Отдельные поверхности свежеуложенного бетона немедленно после окончания бетонирования следует предохранять от испарения воды. Свежеуложенный бетон должен быть защищен от попадания атмосферных осадков. Необходимо производить защиту открытых поверхностей бетона в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70%.

3.15. В процессе укладки бетонной смеси необходимо постоянно следить за состоянием опалубки и поддерживающих подмостей. При обнаружении отдельных деформаций или смещений отдельных элементов опалубки, подмостей или креплений следует принять немедленные меры по их устранению и, в случае необходимости, прекратить работы по бетонированию на этом участке.

3.16. Технические требования, которые следует выполнять при производстве бетонных работ и проверять при операционном контроле, а также объем, методы или способы контроля приведены в таблице № 4 СНиП 3.06.04-91.

Методические рекомендации по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах / Росавтодор. — М., 1999. — 86 с.

Извлечение

КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОТ ПО СОДЕРЖАНИЮ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

1. Мостовое полотно

1.1. Покрытие проезжей части

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка проезжей части на ширине 1 м вдоль тротуаров от грязи и посторонних предметов;
- заливка трещин в покрытии битумом и заделка неглубоких выбоин.

Зимнее содержание

- очистка проезжей части на ширине 1 м вдоль тротуаров от снега и льда после прохода снегоуборочной техники с удалением снега.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- устройство организованных швов перед окаймлением деформационных швов и заполнение их мастикой;
- ямочный ремонт покрытия;
- выравнивание покрытия, устранение наплывов, выбоин, трещин, поверхностная обработка.

Планово-предупредительный ремонт (НИР)

- сплошная замена покрытия или укладка дополнительного верхнего слоя покрытия с устройством соответствующих уклонов для стока воды.

1.2. Гидроизоляция

а) Работы нормативного содержания (уход) — нет работ.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- устройство швов в одежде в месте примыкания гидроизоляции к тротуару и заливка их мастикой;
- ремонт изоляции у водоотводных трубок.

ППР

- локальный ремонт (на полосе вдоль тротуаров, ограждений и деформационных швов на ширину 1-1,5 м).

1.3. Система водоотвода

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка водоотводных трубок от грязи;
- очистка водоотводных лотков под деформационными швами от наносов;
- устранение мест образования луж выравниванием покрытия.

Зимнее содержание

- очистка водоотводных трубок и водоотводных лотков под деформационными швами от снега и льда (ширина очистки 0,5 м).

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- выравнивание покрытия с устройством требуемых поперечных уклонов на части проезжей части;

- восстановление водоотводного лотка под деформационным швом;

- ремонт водоотводных трубок (наращивание трубок или устройство дополнительных трубок).

ППР

- устройство водоотвода с проезжей части за пределы сооружения, в т.ч. одновременно с заменой или ремонтом покрытия;

- замена поврежденных лотков и трубок;

- устройство отсутствующих лотков на подходах;

- устройство дренажа в зонах примыкания дорожной одежды к деформационным швам и к тротуарам.

1.4. Зона сопряжения моста с дорогой

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка проезжей части на ширине 1 м вдоль тротуаров от грязи и посторонних предметов;

- заливка трещин в покрытии битумной мастикой.

Зимнее содержание

- очистка проезжей части на ширине 1 м вдоль тротуаров от снега и льда после прохода снегоуборочной техники с удалением снега.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- ямочный ремонт покрытия;

- выравнивание покрытия, устранение наплывов, выбоин, трещин;

- устранение просадок глубиной до 10 см (за счет дополнительного покрытия);

- засыпка промоин с одновременным устранением протечек воды в этих местах;

- герметизация узлов примыкания переходных плит к открылкам.

ППР

- ремонт узлов сопряжения при просадке более 10 см (выравнивание за счет дополнительного покрытия с досыпкой щебня);

- замена крайних плит сопряжения;

- устранение отдельных смещений переходных плит с восстановлением дорожной одежды;

- засыпка грунта под переходные плиты при его вымывании со вскрытием плит.

1.5. Деформационные швы

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка от грязи пазов для перемещения листов, зазоров в швах, поверхностей деталей швов с мастичным и резиновым заполнением и перекрытого типа;
- очистка и смазка механизмов сложных конструкций шва;
- заливка трещин в покрытии битумом в зоне деформационного шва.

Зимнее содержание

- очистка от снега и льда пазов для перемещения листов, зазоров и швов, поверхностей деталей швов с мастичным и резиновым заполнением и перекрытого типа (ширина очистки 0,5 м).

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- устранение протекания деформационных швов подтяжкой болтов;
- заливка мастикой швов с предварительной их очисткой от старой мастики и грунтовкой;
- приварка скользящих листов (в случае их отрыва) или установка недостающих пружин;
- мелкий ремонт механизмов и конструкций швов;
- замена покрытия в зоне швов или над швом.

ППР

- частичная замена деталей, усиление анкеров, восстановление всех швов, имеющих стальные элементы;
- замена швов закрытого типа с мастичным и резиновым заполнением (когда работы выполняют в уровне слоев дорожной одежды);
- замена деформационных швов на тротуарах.

1.6. Тротуары

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка от грязи, мусора, посторонних предметов;
- прочистка окон в тротуарных блоках для пропуска поды;
- очистка от грязи пространства под тротуарами;
- заливка трещин и выбоин в асфальтобетонном покрытии;
- заделка трещин и выбоин в цементобетонном покрытии.

Зимнее содержание

- очистка от снега и льда;
- прочистка окон в тротуарных блоках для пропуска воды;

- противогололедная обработка покрытий тротуаров мостовых сооружений, расположенных в населенных пунктах, сухим песком или шлаком.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- выравнивание покрытия; устройство нового покрытия;
- заделка выбоин и широких щелей в тротуарных блоках, обработка фасада тротуаров защитными покрытиями;
- устранение отдельных сколов и трещин в блоках;
- зачеканка и изоляция стыков тротуарных блоков.

ППР

- восстановление, усиление (например, обетонированием) или замена отдельных поврежденных блоков;
- устранение проломов тротуарных плит;
- переустройство консолей плит (для анкеровки перил);
- устройство изоляции и покрытие тротуаров асфальтобетоном.

1.7. Перильные ограждения (перила)

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка (в том числе влажная) от грязи;
- локальное восстановление окрасочного слоя (подкраска).

Зимнее содержание

- очистка от снега и противогололедных материалов.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- ремонт отдельных секций, усиление анкеровки отдельных стоек перил;
- окраска перил по всей длине;
- локальная заделка сколов бетона или восстановление отдельных бетонных элементов перил.

ППР

- замена перил по всей длине или на части длины мостового сооружения;
- замена узлов крепления стоек с новой анкеровкой.

1.8. Ограждения проезжей части

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка (в том числе влажная) от грязи, уборка грунта.

Зимнее содержание

- очистка от снега и противогололедных материалов.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- локальная подтяжка болтов в барьерных ограждениях, заделка сколов и трещин в ж/б элементах;

- окраска ограждений с нанесением вертикальной разметки; ремонт отдельных узлов (замена или восстановление деталей).

ППР

- установка ограждений;

- частичная замена ограждений, их восстановление.

2. Пролетные строения

2.1. Железобетонные пролетные строения

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка поверхности от грязи, наносного грунта, растительности;

- промывка опорных узлов балок;

- нанесение вертикальной разметки на низ фасадных балок путепроводов над автодорогами.

Зимнее содержание — нет работ.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- устройство козырьков в тротуарных плитах для устранения попадания воды на фасадные поверхности конструкций;

- гидрофобизация фасадных конструкций (балок, арок, стоек и плиты надарочных элементов), а также опорных узлов;

- заделка трещин и сколов, устранение повреждений одиночных участков защитного слоя бетона конструкций;

- устранение нарушений связей (приварка накладок диафрагм, бетонирование выколов бетона и др.);

- защита локально-оголенной арматуры от коррозии;

- затирка одиночных трещин на поверхности бетона.

ППР

- гидрофобизация или окраска всех поверхностей бетона конструкций (плиты, ребер балок, арок и др. элементов);

- ремонт диафрагм;

- заделка бетоном проломов в плите проезжей части с установкой дополнительной арматуры;

- устранение дефектов в элементах с установкой дополнительной арматуры и с устройством опалубки (сколов бетона глубиной

до 100 мм с оголением рабочей арматуры и хомутов) на общей площади поверхности бетона пролетного строения с предварительной очисткой металла (оголенного) от ржавчины;

- устранение дефектов в элементах без устройства опалубки (сколов защитного слоя глубиной до 30 мм) на общей площади поверхности бетона пролетного строения путем нанесения защитных покрытий (торкретирование, набрызг, полимербетон и т.д.), восстановление продольных швов омоноличивания снизу;

- ремонт (усиление) опорных участков и торцов балок (зона под деформационным швом);

- ремонт консолей плит, в том числе с заменой бетона консоли на части ширины.

2.2. Стальные и сталежелезобетонные пролетные строения

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка поверхности от грязи, наносного грунта, растительности;

- промывка опорных узлов;

- нанесение вертикальной разметки на низ фасадных балок путепроводов над автодорогами.

Зимнее содержание — нет работ.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- подкраска одиночных повреждений лакокрасочного покрытия с зачисткой металла;

- ремонтная окраска металла в приопорных зонах с подготовкой металла под окраску;

- окраска отдельных поясов балок, ферм, раскосов ферм или других элементов;

- устройство козырьков для устранения попадания воды на фасадные поверхности конструкций;

- гидрофобизация фасадной части железобетонной плиты;

- подтяжка высокопрочных болтов;

- нейтрализация трещин в металле сверлением отверстий;

- заделка одиночных раковин и сколов, бетона, имеющих оголение металла, затирка широких трещин (более 0,3 мм) полимеррастворами;

- восстановление раствора между плитой и балкой, а также между плитами (с использованием полимерных составов), пропитка бетона окон объединения балок с плитой.

ППР

- сплошная окраска металла пролетного строения с соответствующей подготовкой металла конструкций;
- нанесение защитных покрытий по всей бетонной поверхности плиты (по фасаду и снизу);
- устранение сколов, раковин, трещин по бетонной поверхности плиты с применением бетона В30 или полимербетона;
- восстановление одиночных стыков объединения железобетонной плиты с металлом (замена бетона в окнах) или стыков плит;
- восстановление одиночных поврежденных узлов и других элементов ферм (без их демонтажа) путем усиления их металла накладками;
- ремонт консолей плит с заменой бетона (или без) на части ее ширины.

2.3. Деревянные конструкции

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка настила от грязи;
- подтяжка болтов в сопряжениях деревянных элементов;
- срубка поверхностного загнившего слоя древесины;
- антисептирование древесины путем заложения паст в узлах и сопряжениях.

Зимнее содержание

- очистка настила от снега и льда.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- антисептирование свай (защита свай от загнивания);
- замена отдельных досок настила проезжей части;
- замена отдельных деревянных деталей, тротуаров, перил;
- усиление отдельных деревянных элементов конструкции проезжей части, насадок и свай опор.

ППР

- усиление или частичная замена прогонов пролетных строений моста;
- замена деревянных элементов проезжей части (настила, поперечин) и тротуаров шириной 1 м;
- подтяжка тяжей узлов ферм;
- сплошное антисептирование несущих деревянных конструкций с применением метода местной глубокой пропитки древесины.

3. Опорные части

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка от грязи, подкраска.

Зимнее содержание

- очистка от снега и льда опорных частей береговых опор.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- смазка рабочих поверхностей графитовой композицией; восстановление смазки в опорных частях с парой скольжения;
- восстановление (устройство) защитных кожухов;
- очистка металла и окраска опорных частей;
- гидрофобизация бетонных поверхностей или пропитка бетона валков;
- нанесение герметиков па поверхность РОЧ с трещинами;
- подтяжка болтов крепления.

ППР

- замена опорных частей или их элементов (РОЧ, прокладки, пластины, валки, катки, пары скольжения) или их выправка с подъемкой пролетного строения; и выравнивание опорной площадки.

4. Бетонные, каменные и железобетонные опоры

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка верхней площадки (горизонтальной) от мусора и грязи;
- промывка опорных площадок;
- нанесение вертикальной разметки на опорах путепроводов над автодорогами.

Зимнее содержание

- очистка подферменных площадок береговых опор от снега и льда.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- устройство (восстановление) сливов на горизонтальных поверхностях опор; ремонт подферменников;
- затирка трещин в бетоне;
- заделка сколов, раковин и трещин, защита оголенной арматуры; локальное восстановление защитного слоя;
- гидрофобизация бетона ригеля, тела опор;
- заделка одиночных швов в кладке тела опор;
- окраска опор.

ППР

- замена подферменников;
- замена отдельных камней или блока в кладке тела опор;
- торкретирование поверхности опор (восстановление защитного слоя);
- восстановление концевых участков ригеля;
- ремонт ригелей и стоек (восстановление всей поверхности стоек и ригелей, зоны сопряжения со стойками);
- расшифровка швов облицовки кладки тела опор;
- усиление насадки в местах опирания балок (при глубоких сколах) путем ее уширения;
- усиление стоек и ригеля стоечных опор путем развития сечения, или устройства металлических бандажей;
- обустройство опор для ремонта и осмотра.

5. Регуляционные сооружения и русло

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка конусов от грязи, травы, кустарника;
- очистка укрепления откосов регуляционных сооружений от грязи, травы, кустарника.

Зимнее содержание

- организация пропуска ледохода, паводковых вод.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- устранение мелких повреждений укрепления конусов регуляционных сооружений (засыпка грунтом ям);
- локальное исправление повреждения откосов конусов и регуляционных сооружений;
- расшивка цементным раствором швов между бетонными плитами;
- восстановление верха конуса;
- очистка русла от наносов и посторонних предметов, стесняющих русло реки в зоне 100 м выше и ниже по течению;
- удаление из зоны моста кустарниковой растительности на длине 15-25 м выше и ниже по течению (при необходимости);
- вырубка деревьев.

ППР

- локальное восстановление разрушенных участков регуляционных сооружений;
- восстановление конусов путем досылки грунта и профилирования грунта с уплотнением;

- восстановление укрепления конусов с применением монолитного или сборного бетона, устройство укрепления;

- разборка заторов на реке;

- ремонт берегоукрепительных сооружений;

- восстановление упора при укреплении конуса.

6. Подходы к мостовому сооружению

а) Работы нормативного содержания (уход)

Весенне-летне-осеннее содержание

- очистка ограждений (в том числе влажная) на длину 18 м с каждой стороны моста от грязи;

- очистка от грязи и мусора первых (ближних к мосту) водоотводных лотков, а также лотков, расположенных на откосах конусов;

- очистка от грязи и мусора лестничных сходов;

- окашивание травы, вырубка кустарника с очисткой подходов на длину 6 м с каждой стороны моста;

- очистка и мойка дорожных знаков.

Зимнее содержание

- очистка от снега и льда покрытия подходов по краям на длину 6 м с каждой стороны моста после прохода снегоуборочной техники;

- очистка от снега и противогололедных материалов ограждений на длину 18 м с каждой стороны моста;

- расчистка от снега первых (ближних к мосту) водоотводных лотков и устройство окон (траншей) в снегу в зоне лотков;

- очистка от снега лестничных сходов;

- очистка от снега дорожных знаков.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- организация водоотвода на подходах;

- ремонт лотков и лестничных сходов;

- окраска ограждений безопасности с нанесением вертикальной разметки на длину 18 м с каждой стороны моста;

- реставрация и замена щитков дорожных знаков;

- установка знаков индивидуального проектирования;

- установка дорожных знаков грузоподъемности и организации движения на мосту;

- локальное исправление ограждений (выправка, подтяжка болтов, замена отдельных элементов).

ППР

- замена лотков и ступеней лестничных сходов;

- замена (установка) барьерных ограждений безопасности из черного или оцинкованного металла на длину 18 м с каждой стороны моста;

- устройство железобетонных лестничных сходов;

- устройство в конусах насыпи водоотводных лотков из сборного железобетона;

- перенос ограждений на подходах в соответствии с требованиями п.1.65* СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы».

7. Надзор за мостовыми сооружениями

а) Работы нормативного содержания

- постоянный надзор — проведение осмотров каждые 10 дней;

- весенний осмотр (периодический) с составлением ведомостей дефектов и графика их устранения в рамках сверхнормативных работ содержания;

- осенний осмотр (текущий) с составлением ведомостей дефектов;

- ведение книги искусственного сооружения;

- уход за смотровыми приспособлениями;

- дополнительный надзор за металлическими пролетными строениями со сварными соединениями в зимний период при низких отрицательных температурах ниже минус 20°С, а также положением катковых опорных частей при этих условиях.

8. Дополнительные работы

а) Работы нормативного содержания (уход)

- очистка светильников от грязи;
- очистка светильников от снега;
- уход за навигационными знаками;
- охрана сооружения (при необходимости);
- уход за коммуникациями на сооружении.

б) Сверхнормативные работы

Профилактика

- монтаж двухламповых светильников;
- опробование светильников (с установкой ламп и стартеров);
- окраска стальных опор освещения;
- профилактические работы по навигационным знакам;
- устранение размывов у опор.

ППР

- устройство габаритных ворот;
- замена навигационных знаков;

- замена светильного оборудования (включая кабельную и воздушную сеть, приборы и опоры освещения);

- санитарная уборка подмостовой зоны (расчистка от крупногабаритного мусора и срезка грунтовых холмов для выравнивания площадки).

в) Специальные работы по надзору

- плановая диагностика мостового сооружения (1 раз в пять лет);
- плановое обследование (первое через 15 лет и далее 1 раз за 10 лет);
- наблюдение за состоянием сооружений в предремонтный период (с момента признания «неудовлетворительно» ежегодно до начала ремонта);
- предпроектное обследование для составления проектов ремонта (реконструкции) сооружения;
- обследование для исследования работы сооружения;
- испытание при необходимости выявления фактической работы сооружения.

Руководство по защите металлоконструкций от коррозии и ремонту лакокрасочных покрытий металлических пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов. – Изд. офиц. – Отрасл. дор. метод. док. / М-во трансп. Российской Федерации, Гос. служба дор. хоз-ва (Росавтодор). – М., 2003. – 120 с.

Настоящее руководство распространяется на полное или частичное восстановление защитных покрытий металлических конструкций эксплуатируемых автодорожных мостов на автомобильных дорогах общего пользования и предназначается для использования специализированными подрядными организациями и дорожно-эксплуатационными службами Федеральной дорожной службы Министерства транспорта Российской Федерации при организации, производстве и контроле качества работ по текущему содержанию и капитальному ремонту.

В руководстве изложены требования к выбору систем защитных покрытий, к подготовке поверхности перед окрашиванием, к лакокрасочным материалам и технологии их нанесения, к безопасному ведению работ и экологической безопасности. Положения, изложенные в руководстве, должны соблюдаться при текущем содержании, планово-предупредительных, капитальных ремонтах и реконструкции эксплуатируемых автодорожных мостовых сооружений.

Руководство регламентирует порядок проведения мероприятий по организации надзора за состоянием защитных противокоррозионных покрытий несущих и ограждающих металлических конструкций,

методы оценки их технического состояния, а также работы, проведение которых обеспечивает нормальные условия эксплуатации покрытий металлоконструкций мостовых сооружений эксплуатируемых автодорожных мостов:

- периодический контроль состояния защитных покрытий для обеспечения нормальных условий эксплуатации и уточнения сроков профилактических работ и ремонта покрытия;

- регулярная ремонтная частичная или сплошная окраска конструкций в рамках работ по содержанию и при проведении периодических профилактических работ;

- оценка технического состояния защитных покрытий конструкций перед ремонтами и другими работами, которые не могут быть в полном объеме осуществлены дорожно-эксплуатационными службами;

- специальные обследования состояния конструкций и защитных покрытий при участии специалистов по защите конструкций от коррозии с разработкой регламента или проекта защиты от коррозии и проекта производства работ по защите от коррозии металлоконструкций с учетом выбранной системы покрытия и установленного технологического процесса;

- капитальный ремонт и полная замена защитных покрытий;

- контроль качества выполнения работ.

Извлечение

1.2. Виды коррозии

1.2.1. Коррозией называется необратимый процесс разрушения металла под влиянием химического или электрохимического воздействия внешней среды, в результате которого образуются продукты коррозии (окись, гидроокись железа и т.д.), т.е. ржавчина.

Для металлоконструкций мостов характерна электрохимическая коррозия, при которой на поверхности корродирующего металла образуются анодные и катодные участки. При воздействии влаги, которому подвергаются элементы металлоконструкций, происходит электрическое соединение анодных и катодных участков между собой.

1.2.2. Создаваемая движущимся автотранспортом среда, насыщенная образующимися в выхлопе газообразными агрессивными соединениями, а в период применения антиобледенительных средств и хлоридами, а также грязь, попадающая с проезжей части и автотранспорта на металлоконструкции, отрицательно действуют на покрытие и металл, значительно увеличивая скорость развития коррозии, особенно в местах с затрудненным проветриванием. На

скорость коррозии также влияет механическое воздействие на лакокрасочное покрытие песка, щебня и рабочих органов дорожной техники, которые могут приводить к механическому повреждению покрытия. При наличии внешней причины в виде блуждающих токов коррозия обычно усиливается.

Скорость проникновения коррозии может достигать 0,1-0,4 мм в год и более. Образующиеся при этом продукты коррозии имеют объем в 5-7 раз больший, чем коррозированный металл.

1.2.3. При оценке технического состояния конструкций, пораженных коррозией, прежде всего, необходимо определить вид коррозии. Это дает возможность разработать наиболее обоснованные мероприятия по восстановлению несущей способности и защите конструкций от коррозии.

1.2.4. По характеру разрушения поверхности металлоконструкций мостов можно выделить следующие основные виды коррозии:

Сплошная (равномерная) коррозия — характеризуется относительно равномерным по всей поверхности уменьшением толщины сечения элемента. Сплошная коррозия обычно встречается на конструкциях с разрушенным и длительное время не ремонтировавшимся защитным покрытием. Она обусловлена равномерным воздействием внешней среды на всю поверхность конструкции (см. рис. П.2.15).

Местная или локальная (пятнами) коррозия — сосредоточена на отдельных участках поверхности металла. Характеризуется небольшой глубиной проникновения коррозии по сравнению с поперечными (в поверхности) размерами коррозионных поражений. Пораженные участки покрываются продуктами коррозии как и при сплошной коррозии, однако поражаются и покрываются продуктами коррозии лишь локальные участки поверхности. Коррозия пятнами обычно обусловлена повышением агрессивности среды на локальных участках вследствие попадания на поверхность конструкции конденсата, атмосферной влаги, локального накопления или отложения солей и др.

Язвенная коррозия — вид коррозии, характеризующийся появлением на поверхности конструкции повреждений, глубина и поперечные размеры которых (до нескольких миллиметров) соизмеримы.

Местная или язвенная коррозия может развиваться под слоем защитного покрытия. Такую форму коррозии называют подпленочной коррозией. Подпленочная коррозия нарушает адгезию защитного покрытия.

1.2.5. На корродирующей поверхности, как правило, могут присутствовать одновременно различные виды коррозионных повреждений. Со временем на одном и том же участке поверхности возможен переход от одного вида коррозии в другой. Например, подпленочная коррозия может перейти в коррозию пятнами, затем в общую коррозию, в том числе с образованием глубоких язв. Язвенная и местная коррозия — наиболее опасные виды коррозии, так как ее развитие может приводить к достаточно быстрому уменьшению площади сечения элемента на локальном участке, в то время как общее внешнее состояние противокоррозионного покрытия будет удовлетворительным.

1.3. Методы защиты от коррозии

1.3.1. Защиту металлоконструкций пролетных строений мостовых сооружений от коррозии следует осуществлять:

- лакокрасочными покрытиями;
- комбинированными металлизационно-лакокрасочными покрытиями.

Защиту от коррозии ограждающих конструкций мостового полотна: барьерного ограждения, перил и т.п. следует осуществлять методом горячего цинкования либо гальванизацией.

1.3.2. Основным способом защиты от коррозии эксплуатируемых мостов является нанесение на металлоконструкции лакокрасочных покрытий (окрашивание), препятствующее проникновению к поверхности металла влаги, агрессивных газов и жидкостей. Лакокрасочные покрытия, как правило, состоят из одного или нескольких слоев грунтовки и нескольких слоев покрывных материалов, адгезионно связанных с защищаемой поверхностью. Покрытие получается нанесением жидких лакокрасочных материалов на окрашиваемую поверхность с последующим формированием пленки. Перечень рекомендуемых лакокрасочных материалов и их краткие характеристики приведены в справочном приложении 4.

1.3.3. Качественное покрытие замедляет коррозионные процессы, но со временем в нем происходят процессы старения, изменяющие физико-механические свойства покрытия, оно приходит в негодность и требует восстановления. Эффективный срок службы лакокрасочного покрытия (ЛКП) должен быть не менее 5-15 лет и зависит от качества и свойств примененных материалов, толщины и числа слоев, качества подготовки поверхности, степени агрессивного воздействия. При несоблюдении требований технологии процесса

окрашивания эффективный срок службы лакокрасочного покрытия резко снижается.

1.3.4. Ряд поверхностей металлоконструкций мостов неизбежно, в силу своего расположения, испытывают повышенную коррозионную нагрузку. К элементам, эксплуатируемым в особо агрессивных условиях, в первую очередь, относятся элементы, расположенные непосредственно у проезжей части (ограждение безопасности, элементы ферм на высоте до 2-2,5 м от уровня проезда) и в зонах деформационных швов. Для долговременной и надежной защиты этих участков от коррозии целесообразно применение комбинированных металлизационно-лакокрасочных покрытий, что позволяет значительно продлить срок противокоррозионной защиты металлоконструкции — до 30 и более лет.

1.3.5. В качестве металлизационных покрытий принимают цинковые, алюминиевые или цинк-алюминиевые покрытия. Надежная и длительная защита стали от атмосферной коррозии основана на том, что в применяемые в металлизационных покрытиях цинк и алюминий по отношению к стали являются анодными металлами и защищают её электрохимически. Способность металлизационных покрытий различного состава проявлять защитные антикоррозионные свойства проявляется по-разному в воздухе с разным составом:

- цинковые покрытия юбеспечивают надежную защиту от коррозии в атмосфере, не загрязненной промышленными газами;
- алюминиевые покрытия устойчивы при воздействии промышленной атмосферы сернистых газов;
- цинк-алюминиевые покрытия более стойки в различных условиях атмосферной коррозии чем цинковые или алюминиевые.

1.3.6. В зависимости от способа плавления напыляемого материала различают несколько методов металлизации. Наибольшее распространение получили электродуговой и газопламенный. Коррозионная стойкость покрытия, получаемого обоими методами, практически одинакова и определяется их толщиной.

1.3.7. Для блокировки поверхностно-активных точек металлизационного покрытия в каналах капилляров, предотвращающего возможность их взаимодействия коррозионной средой, на металлизационное покрытие наносятся лакокрасочные материалы с низкой вязкостью и хорошей смачиваемостью.

1.3.8. Высокая стоимость материалов и работы по защите мостовых конструкций от коррозии методом металлизации ограничивают его применение. Однако при обработке только самых уязвимых и

труднодоступных участков металлоконструкции эффект повышения долговечности сооружения превосходит соответствующее увеличение капиталовложений в производство противокоррозионной защиты.

1.4. Классификация конструкций

1.4.1. При выборе оптимальных систем покрытий и параметров технологического процесса, обеспечивающих заданный срок службы и требуемое качество выполнения работ, все поверхности металлоконструкций мостовых сооружений, подлежащие окраске, следует классифицировать по следующим параметрам:

- сложность доступа к поверхности;
- сложность выполнения технологических операций;
- ответственность конструкции;
- степень коррозионного воздействия.

1.4.2. В целях обоснованного определения фактических трудозатрат на ремонт при определении объемов работ поверхности конструкции целесообразно группировать на сходные по сложности доступа, сложности выполнения технологических операций и степени коррозионного воздействия. Примерная классификация элементов и деталей металлоконструкций пролетных строений дана в приложении 3.

1.4.3. В числе факторов, определяющих техническую возможность и сложность выполнения определенной операции технологического процесса окраски металлоконструкций мостовых сооружений тем или иным способом, существенное значение имеет доступность окрашиваемой поверхности. Восстановление противокоррозионного покрытия металлоконструкций эксплуатируемых мостов, как правило, значительно более трудоемкий процесс по сравнению с окраской конструкций новых мостов на строительной площадке. В условиях затрудненного доступа сложность и продолжительность выполнения технологических операций по ремонту и восстановлению противокоррозионных покрытий мостов может многократно возрастать.

Поверхности элементов по доступности для содержания и производства окрасочных работ классифицируются по группам:

А. Поверхности, доступные со штатных стационарных обустройств или с земли.

Б. Поверхности, доступные со штатных передвижных подмостей.

В. Поверхности, доступные после сооружения временных подмостей.

Г. Поверхности, доступные только с использованием альпинистского снаряжения.

Д. Поверхности, доступные после разборки определенных элементов конструкции.

Е. Недоступные поверхности.

1.4.4. Кроме указанной в п. 1.4.3. классификации все обрабатываемые поверхности разделяются на внутренние и наружные.

1.4.5. При определении стоимости работ по ремонту покрытия при высоте конструкций более 4 м, обрабатываемых с лесов, подмостей, люлек и лестниц, применяется коэффициент к норме затрат труда и к основной заработной плате К=1.1 [8]. При определении стоимости работ по ремонту покрытия на поверхностях групп В и Г устройство и разборка лесов, подмостей учитывается отдельно.

1.4.6. При определении стоимости работ по обработке поверхностей, отнесенных к группе Б, учитываются трудозатраты на перемещение рабочих, инструмента и оборудования на штатных передвижных подмостях к местам производства работ.

1.4.7. При определении стоимости работ по антикоррозионной защите внутренних поверхностей коробчатых пролетных строений учитываются затраты на доставку материалов, вынос отработанного абразива (для больших мостов на значительное расстояние), а также затраты на обеспечение принудительной вентиляции внутри коробок.

1.4.8. Некоторые внутренние поверхности становятся доступными только после разборки определенных элементов конструкции. При определении стоимости работ по ремонту покрытия на поверхностях группы Д отдельно учитываются необходимые разборка и монтаж элементов конструкции.

1.4.9. Наиболее простыми с точки зрения доступа являются балочные пролетные строения со сплошной стенкой. В таких конструкциях доступ затруднен, как правило, только к фасадным поверхностям балок, а при отсутствии смотровых передвижных подмостей — к нижним поверхностям нижних поясов балок. Сложным для окраски типом пролетных строений являются арочные мосты с ездой поверху. Для таких конструкций мостов площадь труднодоступных поверхностей, отнесенных к группе «Г», может достигать 10%. Технологический процесс ремонта и восстановления защитного покрытия, особенно подготовка поверхностей к окрашиванию, для таких конструкций требует значительных трудозатрат и может занимать продолжительное время. Не менее сложными конструкциями для выполнения ремонта и восстановления покрытия являются

металлические сквозные фермы с решетчатыми клепаными элементами. Качественная очистка, подготовка поверхностей таких конструкций также требует значительных трудозатрат.

1.4.10. В числе факторов, определяющих сложность выполнения определенной операции технологического процесса при обработке поверхностей металлоконструкций мостовых сооружений, существенное значение имеют следующие:

- размеры элемента или узла;
- конфигурация металлоконструкции (ажурность);
- расположение обрабатываемой поверхности относительно горизонтали.

1.4.11.Размеры элемента или узла определяются длиной, шириной поперечного сечения, площадью поверхности. При ширине окрашиваемых конструкций менее 1 м к норме затрат труда и к основной заработной плате вводится коэффициент К=1.2 [8].

1.4.12. Сложность выполнения работ, связанная с конфигурацией металлоконструкции (ажурностью), при определении стоимости работ учитывается при окраске решетчатых поверхностей, учитывается введением к норме затрат труда, к основной заработной плате, стоимости материалов и эксплуатации машин и механизмов коэффициента К=1.1 [8]. Отдельно может быть учтена стоимость выполнения полосовой окраски кистями, а также герметизации и шпаклевки неплотностей. Для сложных по конфигурации элементов предварительно окрашиваемая кистями площадь поверхности — больше.

1.4.13. Сложность выполнения работ по обработке горизонтальных поверхностей — горизонтальное расположение оборудования (например, нижние и верхние плиты коробчатых конструкций) — учитывается введением к норме затрат труда и к основной заработной плате коэффициента К=1.3 [8].

1.4.14. По ответственности конструкции мостов делятся на несущие (в том числе основные и вспомогательные) и ограждающие. С целью снижения стоимости ремонтных работ для ограждающих конструкций могут быть приняты более дешевые системы покрытий.

1.4.15. По степени коррозионного воздействия металлоконструкции автодорожных мостов следует классифицировать на три группы:

- эксплуатируемые в особо агрессивных условиях;
- эксплуатируемые в условиях средней агрессивности;
- эксплуатируемые в малоагрессивных условиях.

1.4.16. Срок службы лакокрасочного покрытия существенно зависит от степени коррозионного воздействия на поверхность конструкции. Следует стремиться к обеспечению одинаковой долговечности покрытия на всей площади металлических поверхностей сооружения, для чего следует применять различные системы покрытий, в соответствии со степенью коррозионного воздействия на данном участке конструкции. Рекомендации по выбору систем покрытий приведены в п. 2.7.

1.4.17. Степень коррозионного воздействия устанавливается специалистами при обследовании сооружения с учетом общих рекомендаций, указанных в приложении 3.

1.4.18. С целью снижения степени коррозионного воздействия на элементы конструкции перед проведением ремонта покрытий следует принять все необходимые меры по устранению источников коррозионного воздействия или уменьшению их влияния.

1.4.19. Для долговременной и надежной защиты от коррозии участков, эксплуатируемых в особо агрессивных условиях, рекомендуется использовать комбинированные покрытия, получаемые методом металлизации с последующим нанесением лакокрасочных материалов.

4. СТО 001-2006 Стандарт организации. Защита металлических конструкций мостов от коррозии методом окрашивания. — Введ. 30.06.2006; Взамен СТП 01-95. - М.: ООО Группа компаний «Трансстрой», 2006. — 27 с.

Настоящий стандарт распространяется на окрашивание металлических конструкций мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях воздействия на них различных климатических факторов и агрессивной среды.

В стандарте приведены характеристики лакокрасочных покрытий и требования по их нанесению как на заводе-изготовителе, так и на строительной площадке.

Извлечение

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.010-80 ЕСЗКС. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования. Методы контроля (с Изменениями № 1,2).

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения (с Изменениями № 1-4).

ГОСТ 9.104-79 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации (с Изменением № 1).

ГОСТ 9.401-91 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов (с Изменением № 1).

ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием.

ГОСТ 9.407-84 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида (с Изменениями № 1,2).

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1).

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1,2).

ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1,2,3).

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (с Изменением № 1).

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования (с Изменением № 1).

ГОСТ 12.4.028-76 ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия (с Изменениями № 1,2).

ГОСТ 12.4.068-89 ССБТ. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования.

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики (с Изменением № 1).

ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия (с Изменением № 1).

ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости (с Изменениями № 1,2).

ГОСТ 9980.1-86 Материалы лакокрасочные. Правила приёмки (с Изменением №1).

ГОСТ 9980.2-86 Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытаний (с Изменением № 1).

ГОСТ 9980.3-86 Материалы лакокрасочные. Упаковка (с Изменениями № 1,2,3).

ГОСТ 9980.4-2002 Материалы лакокрасочные. Маркировка (с Изменением № 1).

ГОСТ 9980.5-86 Материалы лакокрасочные. Транспортирование и хранение.

ГОСТ 15140-78 .Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии (с Изменениями № 1,2,3).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1-4).

ГОСТ 17269-71 Респираторы фильтрующие газопылезащитные РУ-6Ом и РУ-6Ому. Технические условия.

ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Методы определения времени и степени высыхания (с Изменениями № 1,2).

ИСО 8501-1: 1988. Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень ржавости и степень подготовки стальной основы после полного удаления прежних покрытий.

3. Технические требования к лакокрасочным покрытиям

3.1. Лакокрасочные покрытия должны быть стойкими к воздействию климатических факторов в районах с умеренным и холодным климатом и к агрессивности окружающей среды.

3.2. Группы условий эксплуатации покрытий по первой категории размещения (на открытом воздухе) по ГОСТ 15150 в различных макроклиматических районах приняты в соответствии с ГОСТ 9.104 и изменением №1 к нему. Обозначение макроклиматических районов эксплуатации лакокрасочных покрытий в соответствии с ГОСТ 15150 приведено в табл. 1.

Таблица 1

Макроклиматический район с климатом	Обозначение	Значение температуры воздуха, °С			
		Рабочее		Предельное рабочее	
		верхнее	нижнее	верхнее	нижнее
Умеренным	У1	+ 40	-45	+ 45	-50
Холодным	ХЛ1	+ 40	-60	+ 45	-70
Умеренным и холодным	УХЛ1	+ 40	-60	+ 45	-70

3.4. Внешний вид покрытия должен соответствовать V классу по ГОСТ 9.032. Покрытие не должно иметь пропусков, трещин, сколов, пузырей, кратеров, морщин и других дефектов, влияющих на защитные свойства.

4. Системы покрытий

4.1. Системы покрытий по ГОСТ 9.401 (число слоев, толщина покрытия, режимы сушки, сочетаемость грунтовок, эмалей и шпатлевок) устанавливается СТО 001-2006 и указывается в проектной документации на окрашивание металлоконструкций в зависимости от условий эксплуатации и требований настоящего стандарта.

4.2.Системы покрытий металлоконструкций, предназначенные для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом, должны отвечать требованиям ГОСТ 9.401 и назначаться по табл. 2 в зависимости от условий эксплуатации для первой категории размещения (на открытом воздухе) по ГОСТ 15150.

Перечни лакокрасочных и вспомогательных материалов приведены соответственно в справочных приложениях А и Б.

4.3. Системы покрытий для металлоконструкций в зависимости от условий эксплуатации и технических возможностей производства предусматривают выбор лакокрасочных материалов для окрашивания на заводе-изготовителе и на монтажных площадках.

4.4. Для защиты наиболее подверженных коррозии элементов проезжей части целесообразно применять комбинированные металлизационно-лакокрасочные покрытия, состоящие из металлизационных цинковых или алюминиевых покрытий с последующей пропиткой лакокрасочными материалами или системы покрытий на основе цинкнаполненных протекторных грунтов.

СТО 02494680-0034-2004. Стандарт организации. Система защиты металлических конструкций от коррозии. Покрытия защитные термодиффузионные цинковые на элементах металлических конструкций и крепежных изделиях. — М.: ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2004. — 24 с.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к технологическим процессам термодиффузионного цинкования элементов стальных конструкций, крепежных и других мелких изделий из углеродистой и низколегированной стали, в том числе повышенной прочности, а также чугуна, меди и медных сплавов. Эти технологические процессы разработаны в ЦНИИПСК им. Мельникова и носят название «технологии STAKOKOR».

Настоящий стандарт устанавливает также общие требования к самому защитному цинковому покрытию, нанесенному термодиффузионным методом по технологиям STAKOKOR.

Стандарт предназначен для применения подразделениями разработчика стандарта при выборе защиты от коррозии элементов металлических конструкций, крепежных и других деталей, а также для организаций и предприятий, выпускающих и применяющих изделия с термодиффузионным цинковым покрытием.

Настоящий Стандарт устанавливает область применения термодиффузионных цинковых покрытий для изделий и конструкций, эксплуатирующихся в средах, степень агрессивного воздействия которых определяется СНиП 2.03.11-85 или в условиях эксплуатации по ГОСТ 9.303-84.

4. Общие положения

Термодиффузионному цинкованию подвергают изделия для повышения их коррозионной стойкости.

4.1. Термодиффузионное цинкование — один из методов химико-термической обработки металлических изделий. Метод заключается в нагреве металлических изделий, упакованных в контейнер вместе с порошковой смесью до заданной температуры, и выдержке при этой температуре до получения требуемой толщины диффузионного слоя. Содержимое контейнера предохраняют от окисления герметизирующим затвором, защитной атмосферой или созданием неглубокого вакуума.

При термодиффузионной обработке осуществляется насыщение поверхности металлических изделий одним или несколькими элементами. Формирование диффузионного слоя происходит в результате непосредственного контакта поверхности изделия как с частицами порошковой среды, так и с образующейся в контейнере в процессе нагрева и выдержки активной газовой фазой.

4.2. Состав насыщающей среды должен обеспечивать получение диффузионного слоя оптимального состава и строения, обеспечивающего защиту изделия от коррозии применительно к условиям их использования по назначению.

4.3. Термодиффузионное цинкование применимо к изделиям из стали, чугуна, меди и медных сплавов.

4.4. Термодиффузионному цинкованию подвергают изделия, прошедшие предварительную термическую и механическую обработки.

5. Требования к изделиям, подлежащим цинкованию

Требования к изделиям, подлежащим цинкованию по ГОСТ Р 5 1163-98

5.1. Требования к конструкции изделий

5.1.1. Покрытию в основном подлежат детали и узлы сравнительно небольших размеров: прессованные, кованые, литые, механически обработанные (гайки, шайбы, болты, гвозди, цепи, мелкие заготовки труб, сантехнических изделий и др.). Допускается наносить покрытия на длинномерные детали (трубы, прутки и т.д.) при наличии соответствующего технологического оборудования. Все изделия должны соответствовать требованиям чертежа.

5.1.2. На изделиях не должно быть карманов, закрытых полостей. Все полости изделий должны быть доступны для нанесения покрытия из диффузионной смеси. При невозможности нанесения покрытия на отдельные части поверхности изделия в документации должна быть оговорена возможность отсутствия покрытия в этих полостях.

5.1.3. Изделия полые или сложной формы с узкими или глухими отверстиями и зазорами подвергают пробному цинкованию.

В документации, сопровождающей такие детали, должна быть указана значимая поверхность изделия (детали), на которую обязательно должно быть нанесено покрытие для приобретения эксплуатационных качеств и внешнего вида.

5.1.4. Крепежные детали, подлежащие цинкованию, должны соответствовать требованиям действующих стандартов и подтверждаться сертификатами заводов-изготовителей.

5.1.5. Не допускаются к покрытию изделия (детали), имеющие в своем составе мягкий припой или смолы.

Предельные отклонения резьбы до нанесения покрытия должны соответствовать стандартам на резьбы. Следует предусматривать дополнительный зазор на покрытие отдельно для наружной или внутренней резьбы или для обеих резьбы одновременно, если наносят покрытие увеличенной толщины.

5.2. Требования к материалу на поверхности основного металла

5.2.1. Покрытию подвергают изделия из углеродистой и низколегированной стали, в том числе повышенной прочности, а также из чугуна, меди и медных сплавов.

Если температура отпуска металла ниже 400°С, допускается цинкование изделий по низковакуумной технологии.

5.2.2. На поверхности деталей не допускаются:

• закатная окалина, заусенцы;

• расслоения и трещины, в том числе появившиеся после травления, полирования и др. обработки;

• коррозионные повреждения, поры и раковины.

5.2.3. Поверхность литых и кованых деталей должна быть без газовых и усадочных раковин, шлаковых и флюсовых включений.

5.2.4. Поверхность деталей, изготовленных из горячекатаного металла, должна быть очищена от окалины, травильного шлама, продуктов коррозии основного металла и других загрязнений.

5.2.5. Поверхность деталей после механической обработки должна быть без видимого слоя смазки, эмульсии, металлической стружки, заусенцев, пыли и продуктов коррозии, без внедрения частиц инородного материала.

Острые углы и кромки изделий, за исключением технически обоснованных случаев, должны быть скруглены радиусом не менее 0,3 мм.

5.2.6. На поверхности деталей после термообработки не должно быть забоин, пузырей, коррозионных очагов, расслоений, коробления.

5.2.7. Сварные швы на деталях должны быть зачищенными и непрерывными по всему периметру.

Не допускается наличие в сварных швах пор, свищей, трещин и шлаковых включений.

5.2.8. Поверхность изделия перед покрытием должна быть обезжирена (химически или термообезжириванием), очищена последующим травлением или струйно-абразивной обработкой.

Степень очистки поверхности — 2 по ГОСТ 9.402.

5.2.9. Продолжительность хранения изделий с подготовленной для цинкования поверхностью не должна превышать 24 ч в условиях, исключающих выпадение конденсата.

6. Требования к технологическим материалам

Требования к технологическим материалам по ГОСТ 28426-90, ГОСТ Р 51163-98.

6.1. Для приготовления насыщающей (порошковой) смеси и проведения термодиффузионной обработки изделий должны применяться материалы и вещества, выпускаемые по действующей нормативно-технической документации.

6.2. Компоненты порошковых смесей должны иметь сертификат с указанием марки и названия вещества, обозначение стандарта или технических условий, по которым они изготовлены.

6.3. В состав насыщающей порошковой смеси должны входить цинковый порошок марок ПЦ1-ПЦ6 по ГОСТ 12601-76 или другие цинковые порошки, имеющие сертификат или ТУ, по которым они изготовлены (ТУ 1721-2002, ТУ 1479-001-51467751-99), стабилизирующие добавки, технологические наполнители, предохраняющие смесь от спекания, активаторы.

Хранить порошковые смеси следует в закрытой таре с соответствующей маркировкой.

6.4. При повторном использовании порошковой смеси состав ее должен корректироваться.

6.5. Контроль качества насыщающей смеси осуществляется проведением контрольного режима термодиффузионного цинкования образцов из металла обрабатываемых изделий.

Температурно-временные параметры контрольного режима, форма, размер образцов и виды их контроля определяются требованиями к обрабатываемому изделию и устанавливаются разработчиком технологической документации.

6.6. Контроль качества насыщающей диффузионной смеси осуществляют проведением специального химического анализа на содержание металлического цинка и оксида цинка.

6.7. Технологический процесс термодиффузионного насыщения поверхностного слоя стали, чугуна, меди и медных сплавов порошковыми смесями должен создавать диффузионный слой на основе соединений цинка.

7. Требования к проведению технологического процесса

7.1. Технологический процесс термодиффузионного цинкования изделий состоит из:

1) загрузки изделий в контейнер и засыпки порошковой смеси;

2) проведения термодиффузионного цинкования;

3) выгрузки и очистки изделий;

4) контроля по внешнему виду и толщине;

5) дополнительной обработки при необходимости;

6) контроля качества покрытия.

7.2. Процесс ТДЦ металлических изделий должен проводиться в условиях, исключающих их окисление.

7.3. При термодиффузионном цинковании с применением стационарного контейнера или с плавким (герметичным) затвором загрузка изделий и засыпка порошковой смеси должна проводиться с соблюдением следующих требований:

1) расстояние между дном контейнера и изделием должно быть не менее 30 мм;

2) порошковую смесь в контейнере следует равномерно уплотнять;

3) расстояние между изделиями или изделиями и стенкой контейнера должно быть не менее 15 мм;

4) укладка изделий в контейнер должна исключать их пластическую деформацию в процессе насыщения;

5) слой насыщающего порошка над изделием должен быть не менее 30 мм.

В одном контейнере допускается обрабатывать как одно, так и несколько (партию) изделий.

В контейнер, при необходимости, могут укладываться контрольные образцы или образцы-свидетели.

7.4. При термодиффузионном цинковании с применением вращающегося контейнера загрузка изделий и засыпка порошковой смеси должна проводиться с соблюдением следующих требований:

1) загрузка деталей в контейнер «навалом»;

2) засыпка диффузионной смеси в контейнер с периодическим уплотнением смеси и возвратно-поступательным вращением контейнера;

3) расстояние от крышки контейнера до изделий и диффузионной смеси не менее 30 мм.

7.5. При термодиффузионном цинковании с применением вращающегося контейнера и использовании небольшого количества насыщающейся смеси (~3-10% по весу от цинкуемых изделий) сначала должна производиться загрузка деталей, затем насыщающей смеси.

7.6. Загружать контейнеры в печь следует не позднее 24 часов после их упаковки.

7.7. Температурно-временный режим процесса термодиффузионного цинкования выбирают по виду обрабатываемых изделий (марка материала, форма, размеры) и требуемым параметрам диффузионного слоя (толщина, фазовый состав и структура).

Продолжительность выдержки исчисляют с момента прогрева контейнера до температуры насыщения. Время прогрева до температуры насыщения зависит от размера контейнера, состава насыщающей смеси, массы упаковки, температуры и мощности печи и других параметров.

7.8. Режим охлаждения после насыщения должен соответствовать требованиям, предъявляемым к обрабатываемым изделиям, и исключать возможность окисления изделий и насыщающей смеси.

7.9. Раскрывать контейнеры следует после охлаждения их до комнатной температуры. Содержимое контейнеров выгружают в

специальные устройства (диффузионную смесь во вспомогательную камеру, оцинкованные изделия в поддон), исключающее возможность попадания в насыщающую смесь посторонних предметов и веществ.

7.10. Оцинкованные изделия следует очистить от порошковой смеси, а при необходимости промыть в горячей и холодной воде и просушить. По договоренности с «Заказчиком» можно сделать дополнительную финишную обработку (фосфатирование, пассивирование и др.).

7.11. Для уточнения температурно-временных параметров технологического процесса термодиффузионного цинкования изделий в насыщающих средах следует проводить контрольную обработку опытных образцов изделий с последующим анализом основных параметрических зависимостей между временем, температурой и составом насыщающей смеси, а также толщиной и фазовым составом диффузионного слоя.

СТО 02494680-0032-2004. Стандарт организации. Сталежелезобетонные пролетные строения автодорожных мостов. Реконструкция и ремонт. — Введ. 15.04.2004; Введ. впервые. — М.: ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2004. — 63 с.

Настоящий стандарт организации устанавливает требования, необходимые для принятия решений по реконструкции и ремонту сталежелезобетонных пролетных строений капитальных мостов на автомобильных дорогах, в том числе:

- специфические требования обследований и испытаний;
- критерии расстройств и повреждений конструкций;
- оценка качества материалов конструкций;
- проверка хладостойкости стальных конструкций;
- определение грузоподъемности;
- конструктивно-технологические решения по реконструкции и ремонту.

Извлечение

4. Общие положения

Настоящий СТО распространяется преимущественно на сталежелезобетонные пролетные строения с ездой поверху, со сплошностенчатыми разрезными или неразрезными металлическими главными балками.

Наиболее распространенные проекты сталежелезобетонных пролетных строений приведены в приложении А.

К основным эксплуатационным характеристикам сталежелезобетонных пролетных строений автодорожных мостов относят:

- габарит проезжей части, ширина тротуаров либо служебных проходов;
- грузоподъемность;
- допускаемая скорость движения автотранспортных средств;
- наличие ограничений в расположении полос движения автотранспортных средств по ширине проезжей части и др.

Эксплуатационные характеристики классифицируются как проектные (начальные), фактические (на момент проведения плановых осмотров, обследований и/или испытаний) и прогнозируемые.

С течением времени некоторые из эксплуатационных характеристик, прежде всего, грузоподъемность могут снижаться из-за возникновения либо развития дефектов и повреждений в результате агрессивного воздействия внешней среды, из-за недостатков проектных решений, погрешностей при изготовлении и монтаже, организации службы эксплуатации и ремонта и т.д.

5. Специфические требования обследований и испытаний

5.1. Особенности проведения обследований

5.1.1. Сталежелезобетонные пролетные строения имеют ряд особенностей, которые отличают их по характеру работы от других видов конструкций.

Эти особенности должны учитываться при подготовке и проведении обследований (специальных осмотров) и испытаний, являющихся основой для оценки фактического состояния конструкций, определении реальной грузоподъемности. Необходимо также учитывать, что в период с 1959 по 1975 годы сталежелезобетонные пролетные строения возводились по многочисленным проектам различных организаций. Причем иногда эти проекты мало отличались по внешним признакам, по основным (габаритным) параметрам конструкций, но предусматривали заметные отличия сечений элементов конструкций. Кроме того, в процессе заводского изготовления производились замены сечений по условиям комплектации, в результате чего фактически осуществленная конструкция может заметно отличаться от исходного проекта. Особенно большие изменения вносились в проекты в процессе привязки к конкретным объектам в части конструкций железобетонной плиты проезда. Иногда это относится не только к размерам сечений бетона и арматуры, но и к полной перекомпоновке плиты и элементов проезжей части по сравнению с проектом.

5.1.2. Перед началом работ по обследованию сталежелезобетонных пролетных строений должна быть отобрана и тщательно проанализирована имеющаяся техническая документация, а именно:

- проектная документация (чертежи КМ, КМД, АР, КЖ, Р) конструкций пролетных строений, проекты организации строительства, производства работ и сложных вспомогательных устройств, использованных при строительстве;

- исполнительная документация: исполнительные чертежи моста в целом и пролетных строений с данными исполнительной геодезической съемки завершенного строительством сооружения, журналы работ авторского надзора, акты приемки скрытых работ, документы согласований отступлений от проекта, заводские паспорта (сертификаты) на пролетные строения, опорные части и металлопрокат, документы о качестве других примененных материалов, акты приемки в эксплуатацию государственной (рабочей) комиссией, материалы обследований и испытаний при сдаче сооружения в эксплуатацию;

- эксплуатационная документация: книга искусственного сооружения, карточка на мост, материалы предшествующих осмотров, обследований, инструментальных съемок, испытаний (технические отчеты и заключения), сведения о произошедших серьезных повреждениях и авариях на мосту, проектная документация по выполненным ремонтам (реконструкции), данные о режиме эксплуатации моста (интенсивность и величина подвижных нагрузок), о пропуске сверхтяжелых нагрузок.

5.1.3. Измерения и инструментальная съемка в процессе обследований (специальных осмотров):

5.1.3.1. Независимо от наличия и полноты документации, в ходе специального осмотра, проводящегося с целью определения грузоподъемности, необходимо произвести измерения и фиксацию следующих основных геометрических параметров сталежелезобетонных пролетных строений:

- расчетных пролетов (по осям опорных ребер) и полных длин между торцами главных балок;

- ширину проезжей части между бордюрными камнями, парапетными или барьерными ограждениями, ширину каждого из тротуаров или служебных проходов, полную ширину плиты проезда;

- расстояния между осями главных балок, между поперечными связями, расположение продольных и поперечных ребер по вертикальным стенкам балок;

- сечения поясов и стенок главных балок, места изменения сечений и монтажных стыков;

- схему и сечения продольных и поперечных связей, домкратных балок, среднего прогона (при его наличии);

- число, диаметр и расположение заклепок или высокопрочных болтов в стыках и прикреплениях элементов;

- компоновку и геометрию плиты проезжей части, включая тротуарные плиты и карнизные балки.

На основании анализа документации и обмеров конструкции должно быть сделано заключение о соответствии фактической стальной конструкции и плиты проезжей части типовому или индивидуальному проекту определенного шифра и года проектирования, а также об имеющихся отклонениях от этого проекта. При наличии чертежей КМ и КМД вместо съемки чертежей металлоконструкции с натуры по результатам измерений может производиться сверка имеющихся чертежей с натурой, с внесением соответствующих необходимых поправок в исполнительские чертежи. Сверку или съемку чертежей следует производить для всех главных балок (ферм) по всей длине каждого пролетного строения, для всех элементов связей, прогона, опорных частей, стыков и соединений. Эти измерения могут производиться в сокращенном объеме в тех случаях, когда имеются достоверные и подробные данные соответствующих измерений, выполненных в ходе предшествующих специальных осмотров.

5.1.3.2. В рамках специального осмотра необходимо выполнить инструментальную геодезическую съемку для получения:

- продольных вертикальных профилей по оси проезжей части и по сопряжениям проезжей части с бордюрами, а также по каждой из главных балок (желательно в уровне верха или низа вертикальной стенки);

- поперечных профилей в характерных сечениях (над опорами, в серединах пролетов, в местах изменения сечения);

- плана расположения осей главных балок.

5.1.3.3. Результаты инструментальной геодезической съемки необходимо сравнить с аналогичными данными, полученными при сдаче сооружения в эксплуатацию (при их наличии) и при предыдущих обследованиях.

Выявившееся при этом уменьшение строительного подъема (рост прогибов от постоянной нагрузки) может явиться следствием следующих причин:

- ползучести бетона плиты проезжей части;

- наращивания толщины слоя дорожной одежды в процессе эксплуатации;

- неупругих деформаций стальной конструкции, возникшие при пропуске тяжелых (сверхнормативных) нагрузок;

- расстройстве плиты проезда и ее объединения со стальными конструкциями.

Первый из названных факторов характерен преимущественно для городских мостов с пролетами более 84 м и с большими расстояниями между главными балками (5-6 м и более), т.е. при высоких уровнях сжимающих напряжений в железобетонной плите от действия постоянных нагрузок.

Возможность влияния 2-го и 3-го факторов должна быть определена совместно с эксплуатирующими организациями. Если эти причины не подтверждаются, то весьма высока вероятность проявления повреждений конструкций, на выявление которых должно быть обращено особое внимание при последующем осмотре.

5.1.3.4. Инструментальной геодезической съемкой может быть выявлена недостаточная величина строительного подъема (вплоть до провисания пролетного строения), характер изменения которого во времени иногда бывает невозможно установить из-за отсутствия материалов исполнительной съемки и предшествующих осмотров. В таких случаях не исключена возможность возникновения дефекта еще в ходе строительства.

5.1.4. Особенности осмотра проезжей части, железобетонной плиты и ее соединений со стальными балками.

При осмотре элементов проезжей части особое внимание следует обратить на выявление фактической толщины дорожного покрытия. С этой целью необходимо пробурить в покрытии скважины диаметром не менее 5-8 см до верхней поверхности плиты по оси проезжей части и у бордюров, рядом с деформационными швами, в четвертях и серединах пролетов, а также над промежуточными опорами в неразрезных пролетных строениях. Важнейшее значение для оценки грузоподъемности сталежелезобетонных пролетных строений имеет тщательный и квалифицированный осмотр плиты проезжей части и ее соединений со стальными главными балками. Если по результатам осмотра проезжей части будет установлена необходимость полной замены покрытия, то целесообразно осуществить полное удаление дефектного покрытия, после чего произвести осмотр как верхних, так и нижних поверхностей железобетонной плиты. В остальных случаях приходится

ограничиваться осмотром нижних поверхностей плиты как между главными балками, так и на консольных свесах.

5.1.5. В результате анализа документации и осмотра (обследования) железо бетонной плиты, помимо основных геометрических параметров, дефектов и повреждений, должны быть также выявлены:

- класс (марка) бетона, который определяют по технической документации; если документация отсутствует, то по характеристикам плиты по типовым проектам или нормам, соответствующим году проектирования обследуемого пролетного строения; при отсутствии проектных и других косвенных данных расчётные сопротивления бетона плиты определяют на основании изучения прочностных свойств неразрушающими методами (молотка Шмидта, Кашкарова, методом вырыва и др.) по стандартам, действующим на период обследования.

Расчетные сопротивления бетона разных классов для расчетных проверок плиты и значение модулей упругости бетона при сжатии и растяжении принимают по СНиП 2.05.03-84* для определенной марки бетона;

- положение арматуры, ее класс и количество в различных сечениях железобетонной плиты, в т.ч. класс, диаметры и вид соединения в монтажных стыках продольной арматуры в надопорных участках неразрезных пролетных строений;

- степень поражения арматуры коррозией устанавливают: при ширине раскрытия трещин 0,5 мм и более прямым измерением со вскрытием защитного слоя выборочно в местах расчётных сечений; при ширине раскрытия трещин менее 0,5 мм косвенным методом по известным графикам с экстраполяцией в необходимых случаях, принимая при этом за момент образования трещины год постройки моста;

- фактическая толщина защитного слоя, водонепроницаемости, данные по содержанию хлорид-ионов и глубине карбонизации;

- соответствие плиты типовому или индивидуальному проекту.

5.1.6. В ходе обследования стальных конструкций, помимо выполнения (при необходимости) обмеров элементов и инструментальной съемки, должны быть выявлены и зафиксированы имеющиеся дефекты и повреждения элементов конструкций, оценено их влияние на работу как отдельного конструктивного элемента, так и сталежелезобетонного пролетного строения в целом.

Владимирский С.Р. Механизация строительства мостов: Учебн. пособие: Изд. 2-е, перераб. и доп. — С.-Петербург: Изд-во ДНК, 2005. — 152 с.

В пособии рассмотрены классификация мостостроительных машин, принципы комплексной механизации строительства, методы определения производительности комплектов и комплексов машин, порядок проектирования механизации работ в ПОС и ППР на строительство мостов. Приведены сведения об устройстве, типах и параметрах специальных машин для производства земляных работ, машин и оборудования для сооружения свайных фундаментов, специализированных грузоподъемных машин, а также транспортных средств, подъемно-транспортного оборудования и ручных машин для выполнения мостостроительных работ. Даны примеры технологических расчетов.

Извлечение

1. КЛАССИФИКАЦИЯ МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Строительными машинами называют все средства механизации ручного труда строителей, включая малое механическое оборудование и механизированный ручной инструмент. Широкое внедрение механизации позволяет существенно повысить производительность труда, ускорить строительство, снизить стоимость работ, улучшить качество продукции.

Классификация строительных машин — это система, основанная на распределении их по совокупности признаков сходства, различия, взаимосвязей. Она делится на различные классификационные подразделения (уровни): классы, подклассы, группы, подгруппы, виды, подвиды, индексы.

Разнообразные машины, которые используются на строительстве мостов, можно классифицировать по назначению следующим образом:

- для земляных работ;
- подъемно-транспортные;
- буровые;
- для свайных работ;
- для бетонных и железобетонных работ;
- для сварки металлоконструкций;
- для гидроизоляционных работ;
- отделочные;
- специальное оборудование;
- ручные машины (механизированный инструмент).

Эта классификация охватывает средства механизации мостостроения. В нее не включены машины для заводского производства мостовых конструкций, а также специальные машины и оборудование, предназначенные для ремонта и разборки мостов.

Машины для земляных работ. К этому классу относятся землеройные (одноковшовые экскаваторы) и землеройно-транспортные машины (бульдозеры), а также средства гидромеханизации земляных работ (землесосные снаряды, эрлифты, гидроэлеваторы).

Подъемно-транспортные машины делятся на три подкласса: грузоподъемные машины; транспортирующие машины; машины для погрузочно-разгрузочных работ.

В *грузоподъемные машины* включают две основные группы: краны и подъемники. Затем мы рассмотрим подгруппы, а также разновидности машин данной подгруппы, их назначение или конструктивные признаки.

Краны делят на следующие подгруппы и виды: стреловые самоходные краны общего назначения (на автомобильном, пневмоколесном, гусеничном и железнодорожном ходу, на специальном шасси); башенные (приставные, самоподъемные и передвижные); козловые; портальные; жестконогие деррик-краны; краны плавучие (речные и морские портовые, специальные сборно-разборные, а также сухопутные, установленные на плавучих средствах); консольные; консольно-шлюзовые; кабельные краны; специальные монтажные агрегаты.

В группу **подъемников** включают две подгруппы и такие виды: грузовые (ленточные фермоподъемники, устройства для выборки прогибов, домкратные установки, лебедки и др.) и пассажирские (устройства для подъема людей — лифты).

К *транспортирующим машинам* относятся стационарные средства (горизонтальный и вертикальный трубопроводный транспорт), самоходные средства (автомобили, тракторы, тягачи, рельсовый транспорт, плавучие средства), средства горизонтального перемещения грузов (лебедки и домкраты).

К числу *машин для погрузочно-разгрузочных работ* относят канатно-ковшовые устройства, разгрузчики, погрузчики и т. п., применяемые на соответствующих работах (разгрузка и перегрузка грузов с различных видов транспорта на железнодорожных станциях, причалах и т. п.; переработка и загрузка заполнителей на бетонных заводах и др.).

Для буровых работ (для разбуривания скважин при устройстве буронабивных и буроопускных свай) в мостостроении используют полноповоротные самоходные машины, навесное оборудование на краны и экскаваторы или специальные агрегаты.

Машины для свайных работ подразделяют на четыре подкласса: ударного, вибрационного, вдавливающего, вращательного действия. Рабочий орган, выполняющий свайную работу, подвешивают на поддерживающий его механизм (копер, кран, экскаватор, копер-кран и др.).

К первому подклассу относятся механические, паровоздушные, гидро- и дизельные молоты.

В состав второго входят вибропогружатели и машины комбинированного действия (последние относят и к первому, и ко второму подклассу, например, вибромолоты).

Третий подкласс состоит из машин для статического вдавливания свай в грунт (при помощи гидравлических домкратов и др.).

Четвертый подкласс составляют средства погружения винтовых свай (механические и электромеханические кабестаны).

Машины для бетонных и железобетонных работ, используемые на стройках, делятся на арматурные станки, дозировочные, смесительные и бетоноукладочные машины.

Бетоно- и *растворосмесители* по принципу действия можно разделить на смесители гравитационные и принудительного действия, машины циклического и непрерывного действия. Смесители гравитационные делят на стационарные (оборудование бетонных заводов) и передвижные (автобетоносмесители). Смесители принудительного действия могут быть роторными и противоточными.

Бетоноукладочные машины подразделяются на бетоно- и растворонасосы (с механическим либо гидравлическим приводом); пневмонагнетатели; оборудование для уплотнения бетонной смеси (поверхностные и глубинные вибраторы); специальное оборудование для подводного бетонирования (с безвибрационной и вибрационной укладкой бетонной смеси).

Машины для сварки металлоконструкций в условиях строительства используют при арматурных работах и на монтаже стальных и сталежелезобетонных пролетных строений. Это сварочные трансформаторы, машины для автоматической и полуавтоматической сварки.

Класс **машин для гидроизоляционных работ** охватывает установки для приготовления смесей, автобитумовозы, автогудронаторы, машины для устройства гидроизоляции из рулонных материалов и другие.

Отделочные машины применяют в основном для оштукатуривания и окраски поверхностей мостовых конструкций. К этому классу относят штукатурные агрегаты, машины для приготовления малярных составов, окрасочные агрегаты, краскораспылители, компрессоры и другое оборудование.

Специальное оборудование применяется в отдельных технологических процессах. Из-за большого разнообразия видов его трудно классифицировать. К этому классу можно отнести: оборудование для водоотлива и водопонижения, для балластировки плавучих систем, домкраты для натяжения арматурных пучков «на бетон» и другие средства механизации.

Ручные машины представляют собой пневматический механизированный инструмент (отбойные молотки, сверлильные и шлифовальные машинки, пневмогайковерты) и электрифицированный инструмент (электрические сверлильные и электрошлифовальные машины, инструмент для обработки деталей деревянных конструкций и др.).

Существуют и другие классификации строительных машин по назначению. С одной из них можно ознакомиться в справочнике. С точки зрения воздействия машины на предмет труда различают **технологические, транспортные и транспортно-технологические машины.**

По принципу действия обычно выделяют машины циклического (прерывного) и непрерывного действия. Машина **циклического действия** совершает определенную работу лишь за некоторый интервал времени — *цикл*. Машина **непрерывного действия**, как это следует из названия, производит продукцию потоком, непрерывно. Условия равенства и минимизации интервалов времени (циклов) для машин первого типа и условие непрерывности работы машин второго типа, естественно, соблюдаются лишь при непрерывной подаче предмета труда к рабочему органу машины с интенсивностью, не меньшей производительности машины.

Большинство машин рассмотренных выше классов относятся к первому типу. Однако цикличность работы машины может быть

вызвана не только принципом ее действия, но и тем, что машина используется в цикличном технологическом процессе либо взаимосвязью процессов.

Информационный сборник о применении прогрессивных технологий в органах управления дорожным хозяйством / М-во транспорта Российской Федерации, Федеральн. дор. агентство (Росавтодор). – М., [Б.г.]. – 193 с.

Извлечение

2.6. Технологии ремонта и содержания искусственных сооружений

При ремонте мостов наиболее широкое применение получили прогрессивные материалы для гидроизоляции. Среди них «Мостопласт», «Изопласт», «Дальмостопласт», «Техноэласмост», «Изофлекс», «Поликров», филизол, гидроизоляционный антикоррозионный материал «Микроасфальтобетон» (TL-2000) и т.д. Данные материалы были применены при ремонте более 140 искусственных сооружений (более 120 тыс. м^2), а экономический эффект от их применения составил около 10 млн. рублей. Экономический эффект обусловлен большим сроком службы данных материалов, увеличением межремонтных сроков, снижением трудоемкости работ, высокими показателями качества. Использование теплоизоляционного материала «Пенополистирол» позволило увеличить срок службы сооружения, снизить эксплуатационные затраты и получить эффект в размере 900 тыс. рублей на одном сооружении.

Для усиления балок моста применялись пучки канатов К-7 и холсты с базальтовыми нитями. Использование данных технологий позитивно отразилось на долговечности сооружений и межремонтных сроках.

Ремонт разрушений и сколов бетона, а также его защита осуществлялась специальными составами «Кальматрон» и «Эмако S88C» соответственно. Данные составы своими характеристиками обеспечивают стойкость бетона к агрессивной среде и высокое качество ремонтных работ.

При выполнении ремонтных работ на 30 мостовых сооружениях было заменено более 20 тыс. погонных метров деформационных швов с использованием прогрессивных разработок. Среди них: деформационные швы «Торма-Джоинт», «Маурер», «МММ», «TIS UBK», резиновый компенсатор К-8 в конструкции деформационных швов,

мастика для заполнения деформационных швов «Изокром-7», мастика «Брит» для заделки деформационных швов, битумно-бутилкаучуковая мастика МББП-65 для герметизации деформационных швов, щебеночно-мастичные деформационные швы закрытого типа и т.д. Применение данных решений способствовало увеличению срока эксплуатации деформационных швов, повышению качества ремонтных работ, улучшению ремонтопригодности и повышению безопасности дорожного движения.

Существенный эффект дало использование технологии восстановления поверхностного слоя бетона методом торкретирования, а также сухие ремонтные смеси и герметизирующие составы «Монофлекс».

Новым направлением при ремонте искусственных сооружений стало использование углепластиковых элементов «Sika» и их отечественных аналогов.

На 11 искусственных сооружениях использовались геосинтетические материалы, в том числе георешетки «Геовеб» для укрепления конусов, георешетки «Прудон-494», а также габионные конструкции и матрасы «Рено». Отдельно стоит выделить устройство подпорно-теплоизоляционной стенки из элементов гофрированных труб. За счет выбора данных материалов и технологий снизились трудозатраты и материалоемкость, повысилась коррозионная стойкость сооружений, увеличился срок их службы, снизились затраты на эксплуатацию, положительным было также влияние на экологию. Для укрепительных работ на 3-х мостах использовались грунтоцементные смеси в полипропиленовых мешках.

При ремонте покрытия мостов в ряде случаев использовался щебеночно-мастичный асфальтобетон с мембранной технологией и двухслойный литой асфальтобетон с мембраной из полиуретановой смолы. Применение данных технологий ремонта покрытия мостов позволило достичь существенного увеличения межремонтных сроков.

При выполнении работ по содержанию мостов и путепроводов основным направлением явилось обеспечение коррозионной стойкости мостовых сооружений. Антикоррозионное покрытие «уретан-антикор» для металлических пролетных строений, покрытие «Виникор-62», электродуговая антикоррозионная обработка гофросегментов мостов и труб, защитная гидротехническая смесь

«Гидротекс» были применены, по данным органов управления дорожным хозяйством, на 7-ми мостовых сооружениях. Данные материалы и технологии позволили обеспечить продление срока службы мостов и путепроводов благодаря высоким защитным свойствам.

Перспективным с точки зрения обеспечения экологической безопасности и безопасности дорожного движения при содержании мостовых сооружений является использование прогрессивных противогололедных материалов (например - НКММ).

2.7. Технологии строительства и ремонта водопропускных труб

Среди прогрессивных методов строительства и ремонта труб можно выделить использование метода гидравлического продавливания, ремонт труб методом «прокола», инъекционное закрепление грунтов под трубами (высоконапорная манжетная технология), замена труб с применением метода струйной инъекции скрепляющего раствора и горной проходки, ремонт труб методом устройства металлического футляра в теле существующей железобетонной трубы, строительство свайно-щитовых труб. Применение данных технологий приводит к существенному снижению затрат за счет отсутствия необходимости в строительстве объездных дорог, сокращения сроков строительства (ремонта), продления строительного сезона и т.д.

Другим важным прогрессивным направлением, имеющим большие объемы (более 170 труб) и эффективность (более 130 млн. рублей), стало использование гофрированных водопропускных труб различного диаметра. Эффект достигался за счет сокращения затрат на строительство и эксплуатацию (до 60%), увеличения срока службы, экономии материалов, простоты сооружения, сокращения сроков производства работ, высокой сейсмостойкости и т.д.

При устройстве водопропускных труб и водоотводных лотков применялся сталефибробетон. Годовой эффект от использования данного материала составил 500 тыс. рублей на 1000 м^3 изделий. Пропитка железобетонных и сталефибробетбнных изделий в ряде случаев производилась пропиточными композициями на основе водорастворимой серы, что позволило добиться увеличения межремонтных сроков.

Широко были использованы геосинтетические материалы и габионы. Среди них: противофильтрационный материал «Бентомат» в конструкциях оголовков труб, сетка «Мах-Мат», геосетка «Fortrac»,

«открылки труб из габионов «Террамеш», порталы из габионной кладки, коробчатые габионы и матрацы «Рено», коробчатые габионы с диафрагмой, укрепление матрацами «Рено» по геотекстилю «Геоком Д-450» и т.д. Данные материалы были применены при строительстве и ремонте более 40 труб и позволили увеличить долговечность конструкции и межремонтные сроки.

Таким образом, исходя из сведений, предоставленных федеральными и территориальными органами управления дорожным хозяйством, применение прогрессивных технологий, материалов, техники во многих случаях является неотъемлемой частью и важным компонентом производства основных видов дорожных работ, способствующим повышению долговечности автомобильных дорог и дорожных сооружений, сокращению затрат на стадии эксплуатации дорожной сети и поддержанию ее в нормативном состоянии.

Ниже, в разделе 3, представлена информация органов управления дорожного хозяйства, подтверждающая данные выводы.

Сведения о применении новых технологий по органам управления дорожным хозяйством

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДОРОЖНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20

Область применения — ЩМА используется в качестве верхнего слоя покрытия при строительстве и ремонте дорог.

Место применения — при реконструкции участка автодороги «Псков – Гдов» Псковской области.

Преимущества:

- обеспечение прекрасных эксплуатационных характеристик дорожного покрытия;
- высокая стабильность и долговечность покрытия;
- возможность укладки в виде тонких слоев.

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Применение поверхностно-активной добавки КАДЭМ-ВТ (катионный адгезив эмульгатор-высокотемпературный)

Место применения — объекты строительства (реконструкции) и ремонта автомобильных дорог Ростовской области.

Преимущества:

• значительное сокращение времени перемешивания;

• сокращение расхода вяжущего;

• снижение температуры приготовления асфальтобетонных смесей;

• уменьшение самослипания (т.к. они служат своего рода барьерами, затрудняющими контактирование пленок битума);

• улучшение удобоукладываемости и подвижности асфальтобетонных смесей;

• смеси значительно лучше уплотняются в связи с повышенной подвижностью частиц;

• увеличение производительности работ даже при неблагоприятных погодных условиях;

• удлинение строительного сезона.

УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ МАГИСТРАЛИ М-54 «ЕНИСЕЙ» (УПРДОР «ЕНИСЕЙ»)

Пластифицированная битумно-бутилкаучуковая мастика МББП-65 (Лило-1)

Место применения — герметизация деформационных швов при ремонте в 2003 году моста через р. Арадан на автомобильной магистрали М-54 «Енисей» км 656+800.

Объем внедрения — 56 тыс. руб.

Преимущества:

• повышение эластичности, теплостойкости, сцепления с бетоном;

• повышение атмосферостойкости.

Безусадочная быстротвердеющая сухая бетонная смесь тиксотропного типа, содержащая полимерную фибру «ЭМАКО S88C»

Место применения — при ремонте мостов через р. Арадан км 656+800, через р. Берёзовый км 650+900 (2003 год).

Объем внедрения — 48 тыс.руб.

Преимущества:

• готовый к применению материал;

• широкий диапазон работы с материалом при положительных температурах (+5°С ... +50°С);

• хорошая адгезия к стали и бетону;

• высокопрочный материал, безусадочный как в пластичном, так и в затвердевшем состоянии.

КОМИТЕТ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДОРОЖНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Очистка ливневого стока с мостового перехода и подходов к нему (большое очистное сооружение)

Описание технологии — сооружение в виде габионного ступенчатого фильтрационного бассейна с использованием природных сорбентов, предназначенное для очистки поверхностных вод с площадей от 0,1 до 5,0 га.

Место применения:

- строительство мостового перехода через р. Волгу в районе г. Кинешма;
- строительство мостового перехода через р. Меру у п. Долматовский на автомобильной дороге «Заволжск — Жажлево» в Заволжском районе Ивановской области.

Преимущества:

- надземные стенки емкостей выполнены из габионов и матрасов «Рено» и системой «Террамаш», поэтому сам бассейн выглядит не как традиционное очистное сооружение, а становится неотъемлемым элементом ландшафта;
- предотвращение проникновения загрязненной воды сквозь тело сооружений в подземные водоносные горизонты;
- конструкция перепускного устройства (переток воды из приемника-регулятора в отстойники) обеспечивает бесперебойную работу сооружения в течение всего срока эксплуатации.

Очистка ливневого стока с мостового перехода и подходов к нему (малое очистное сооружение)

Описание технологии — сооружение выполнено из габионных конструкций с использованием измельченных фракционированных природных сорбентов, предназначено для сбора и очистки поверхностных вод с малых площадей. Малые очистные сооружения применяются в тех случаях, когда нет возможности собрать самотеком поверхностные воды с больших площадей в одно большое сооружение, из-за слабопересеченного рельефа местности и высокого уровня реки относительно уровня поверхности земполотна, а также при низком исходном загрязнении воды.

Место применения — строительство мостового перехода через р. Меру у п. Долматовский на автомобильной дороге «Заволжск — Жажлево» в Заволжском районе Ивановской области.

Каталог эффективных технологий новых материалов современного оборудования дорожного хозяйства / М-во транспорта Российской Федерации, Федеральн. дор. агентство. – М., 2006. – 96 с.

Извлечение

2.10. ТЕХНОЛОГИЯ УШИРЕНИЯ И УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Описание технологии и общие характеристики:

При ремонте и реконструкции эксплуатируемых мостовых сооружений, не отвечающих требованиям современных норм по несущей способности и габариту (например, сооружения с габаритами Г-6, Г-7 и Г-8 на дорогах III и IY категорий, рассчитанные по старым нормам, легко могут быть уширены до габаритов Г-8 и Г-10 и усилены для пропуска по ним нагрузок А11 + толпа и НК-80 или спецнагрузки); усилении балок путепроводов и эстакад, поврежденных негабаритными по высоте транспортными средствами.

Балки усиливаются установкой внешней предварительно напряженной арматуры, защищенной от коррозии разработанным способом, габарит увеличивается за счет наращивания консоли плиты крайней балки, при этом все работы выполняются без закрытия движения по сооружению.

Опыт применения, возможности использования:

Способ применен при ремонте более 30 сооружений в регионах России (в Новгородской, Кировской областях, г. Москве и др.).

Результаты использования:

Повышается эффективность, уменьшаются в 2,5-3 раза стоимость и трудозатраты по сравнению с традиционными способами, гарантируется не менее 30-летний срок эксплуатации усиленных и уширенных пролетных строений.

Наличие документов, регламентирующих использование:

Рекомендации по применению предварительно напряженной арматуры и технологии подъемки железобетонных пролетных строений при ремонте и реконструкции мостов.

Патенты РФ № 2135686; № 2147059; свидетельство на полезную модель № 19258 .

Дополнительная информация:

Разработчики — ОАО «Союздорнии», ФГУП «Росдорнии», УАД «Новгородавтодор».

ФГУП «Росдорнии». Адрес: 125493, г. Москва, ул. Смольная, д. 2, тел.: (495) 459-03-49, факс: (495) 452-42-35, e-mail: postmaster@rosdornii.ru.

ОАО «Союздорнии». Адрес: 143900, Московская обл., г. Балашиха-6, ш. Энтузиастов, д. 79, тел.: (495) 521-01-11, факс: (495) 521-18-92, e-mail: gost.e-ecolog.ru

УАД «Новгородавтодор». Адрес: 173000, г. Великий Новгород, ул. Славная, д. 55.

3.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИБРОБЕТОНА ПРИ РЕМОНТЕ И СОДЕРЖАНИИ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Описание технологии и область применения:

В качестве дисперсной основы в фибробетоне используют отходы кордных волокон (по ТУ 38.108046-88 «Наполнитель кордный»), получаемые на шинорегенератных заводах в результате переработки использованных автомобильных покрышек.

Технологию применения фибробетона рекомендуемого состава используют при:

- производстве работ по ремонту и содержанию мостов, расположенных на расстоянии более 100 км от стационарных производственных баз и бетонных заводов, а также при выполнении срочных работ по ремонту и содержанию аварийных мостов;
- дефиците высокосортных марок щебня и проблематичности их доставки;
- экономической нецелесообразности работы стационарных бетоносмесителей на месте производства работ при небольших объемах;
- бетонировании тонкостенных конструкций;
- локальном ремонте мостового полотна без устройства оклеечной гидроизоляции.

Рекомендуется приготавливать бетонную смесь непосредственно в районе ее использования.

Для приготовления смеси могут использоваться как смесители принудительного перемешивания, так и гравитационные (свободного падения). Разработаны рекомендации по приготовлению и укладке фибробетонной смеси, требования к используемым материалам, способы ухода за фибробетонной смесью, а также требования по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды при производстве работ по рассматриваемой технологии.

Область применения технологии – срочный локальный ремонт и содержание монолитных конструкций мостов, дорожных покрытий на подходах к мостам, а также сборных тонкостенных конструкций (подпорных стенок, дорожных и тротуарных плит, элементов бетонных ограждений) в случаях, когда использование стандартных бетонных смесей и технологий имеет меньшую экономическую эффективность.

Опыт применения, возможности использования:

Технология применения фибробетона при ремонте и содержании искусственных сооружений разработана на основании лабораторных исследований, анализа и обобщения опыта применения фибробетона, а также опытного применения при ремонте сооружений на федеральных и территориальных автомобильных дорогах.

Результаты использования:

При использовании фибробетонной смеси однородной массы с повышенной водонепроницаемостью возможен локальный ремонт проезжей части мостов без устройства гидроизоляции и защитного слоя, что значительно сокращает время ремонта и трудозатраты при производстве работ. Применение фибробетона позволяет также исключить применение щебня. В результате стоимость 1 м^3 фибробетона в сравнении с традиционным материалом (тяжелым бетоном М 400) меньше в 2 раза.

Наличие документов, регламентирующих использование:

Временные рекомендации по применению фибробетона при ремонте и содержании искусственных сооружений на автомобильных дорогах. Утверждены распоряжением Росавтодора от 18.02.2002 № ОС-75-р.

Дополнительная информация:

ФГУП «Росдорнии». Адрес: 125493, г. Москва, ул. Смольная, д. 2, тел./факс:(495) 452-20-30, e-mail: postmaster@rosdornii. ru.

4.9. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «МОСТОПЛАСТ»



Описание технологии и общие характеристики:

Гидроизоляционный материал «Мостопласт» (ТУ 5774-006-05766480-96) – битумно-полимерный рулонный кровельный и гидроизоляционный материал, состоящий из малоокисленного битума, модифицированного полиолефинами типа «Вестопласт», и нетканой основы из полиэстера.

В качестве защитного покрытия используется мелкозернистая посыпка с лицевой стороны и полиэтиленовая пленка с другой стороны. Срок службы – не менее 20 лет.

Технические характеристики гидроизоляционного материала «Мостопласт» приведены ниже.

Длина рулона, м 8
Ширина рулона, мм 1000
Масса 1 $м^2$, кг 5,5
Масса битумно-полимерного вяжущего
с наплавляемой стороны, кг/$м^2$ 2,5
Масса основы, г/$м^2$, не более 200
Водонепроницаемость при давлении 2 кгс/$см^2$
в течение 24 ч ..... Абсолютная

Разрывная сила при продольном растяжении, Н, не менее 1000
Разрывная сила при поперечном растяжении, Н, не менее 900
Гибкость на брусе радиусом 10 мм, °С, не выше ..... -25
Температура размягчения покровной массы, °С, не ниже 150

Опыт применения, возможности использования:

В 2001 г. ГУ «Управление автомобильной магистрали Москва – Санкт-Петербург» выполнена гидроизоляция мостов и путепроводов на площади 7630 м^2.

Гидроизоляционный материал «Мостопласт» (ТУ5774-006-05766480-96) применен при ремонте мостов через р.р. Иенгру (км 320), Чульман (км 401), Б. Нимныр (км 569) общей площадью 3937 м^2.

ГУ «Управление автомобильной магистрали Невер – Якутск» (Упрдор «Лена»).

В 2004 г. капитальный ремонт мостов произведен на:

- автомобильной дороге Екатеринбург – Тюмень (км 74+656), мост через р. Грязнушку, площадь ремонта 230,4 м^2;
- автомобильной дороге Екатеринбург – Тюмень (км 87+886), мост через р.Соловьюшку, площадь ремонта 147 м^2.

В 2005 г. ремонт путепроводов выполнен на:

- автомобильной дороге Пермь – Екатеринбург (км 289+088), площадь ремонта 840 м^2;
- автомобильной дороге Пермь –Екатеринбург (км 282+340), площадь ремонта 1035 м^2.

Результаты использования:

Срок службы не менее 20 лет.

Возможность укладки: при отрицательных температурах до -15°С, на металлические основания; слой асфальтобетонной смеси укладывается непосредственно на гидроизоляционный материал «Мостопласт».

На практике укладка асфальтобетонного покрытия осуществлялась с устройством выравнивающего и защитного слоев. Толщина асфальтобетонного покрытия была уменьшена на 20% по сравнению с традиционными методами.

Наличие документов, регламентирующих использование:

Временное руководство по устройству гидроизоляции (Союздорнии, 1995 г.).

ВСН 32-81 «Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах».

ТУ 5774-006-05766480-96.

Дополнительная информация:

Завод «Изофлекс». Адрес: 187110, Ленинградская обл., г. Кириши, ш. Энтузиастов, д. 1, отдел сбыта, тел.: (81268) 3-17-05, 3-47-90, 9-14-50, факс: (81268) 3-22-65.

4.12. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА РУЛОННО-МАСТИЧНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ «ПОЛИКРОВ» НА АВТОДОРОЖНЫХ МОСТАХ

Описание технологии и общие характеристики:

Система рулонно-мастичной гидроизоляции предназначена для использования в конструктивных элементах автодорожных мостов и включает следующие материалы:

- рулонный полимерный резиноподобный материал марки «Поликров-Р200»;
- клеящую полимерную мастику «Поликров-М140»;
- резинобитумную мастику «Полибит» (праймер);
- полимерную защитную мастику «Поликров-Л210».

Материал «Поликров-Р200» является основой гидроизоляционной защитной системы и представляет собой эластичный материал, обладающий водо-, био-, химической стойкостью. Клеящая полимерная мастика «Поликров-М140» применяется для приклеивания рулонного материала к изолируемой поверхности и одновременно для защиты ее от коррозии. Мастика «Полибит» используется в качестве промежуточного слоя для улучшения сцепления асфальтобетонного покрытия с рулонным материалом. Мастика «Поликров-Л210» применяется как составная часть для приготовления композиционной полимерной мастики с наполнителями, используемой для защиты от коррозии элементов мостового полотна, расположенных в труднодоступных для наклеивания рулонного материала местах.

Система гидроизоляции «Поликров» используется как конструктивный элемент мостового полотна, в состав которого входят:

- одежда ездового полотна, включающая систему гидроизоляции «Поликров», защитный слой и рабочее покрытие;

- тротуары с гидроизоляцией и покрытием;

- перила, барьерные (или парапетные) ограждения проезжей части;

- водоотводные устройства, деформационные швы, опоры освещения, а также переходные плиты с выведенной на них гидроизоляцией и дренажами за ними.

Технология «Поликров» заключается в послойном устройстве гидроизоляции из составляющих ее материалов в зависимости от конструктивных элементов мостового полотна.

Опыт применения, возможности использования:

Рулонно-мастичная гидроизоляция «Поликров» применяется на ортотропных металлических и железобетонных плитах проезжей части автодорожных, пешеходных и совмещенных мостов, путепроводов, эстакад, сооружаемых и эксплуатируемых в любых климатических зонах Российской Федерации.

Результаты использования:

За счет применения гидроизоляции «Поликров» обеспечиваются:

- надежная защита несущих конструкций моста от механических повреждений и коррозионных воздействий агрессивных сред в виде водных растворов солей – антиобледенителей или кислот, – образующихся растворением выхлопных или содержащихся в промышленной атмосфере газов при выпадении дождя, а также нефтепродуктов;

- качественное и механизированное производство работ по устройству основных элементов мостового полотна;

- ремонтопригодность, т.е. возможность замены быстроизнашивающихся или часто повреждаемых элементов без длительного закрытия движения транспортных средств по мосту;

- механизированная очистка проезжей части и тротуаров от грязи, льда и снега.

Наличие документов, регламентирующих использование:

Методические рекомендации по устройству рулонно-мастичной гидроизоляции «Поликров» на автодорожных мостах. Введены в действие распоряжением Минтранса России от 31.07.2002 № ИС-643-р.

Дополнительная информация:

ОАО ЦНИИС. Адрес: г. Москва, 129329, ул. Кольская, д. 1, тел.: (495) 180-20-42, факс: (495) 189-72-53, e-mail: mail@tsniis. com.

Лисов В.М. Мосты и трубы: Учеб. пособие. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1995. – 328 с.

Извлечение

Глава 24

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ПОСТОЯННЫХ МОСТОВ

24.1. Содержание и ремонт проезжей части мостов

Работы по содержанию проезжей части предусматривают осмотр состояния покрытия ездового полотна и тротуаров, перильных ограждений и бортовых камней, деформационных швов, водоотводных устройств, гидроизоляции, трамвайных путей и других элементов, находящихся на проезжей части. При осмотре проезжей части и тротуаров необходимо следить за качеством уборки, выявлять появившиеся наплывы, просадки, трещины, места разрушений в покрытии, повреждения бортовых ограждений. Мусор и снег должны быть удалены за пределы сооружения, однако это не следует делать через водоотводные трубки и деформационные швы. При образовании гололеда поверхность проезжей части и тротуаров посыпают песком. Применение для этой цели хлоридных соединений запрещается. Нельзя допускать засорения компенсаторов деформационных швов. Следует регулярно проверять крепление элементов швов к пролетным строениям, не допуская их ослабления. При проверке работы водоотводных устройств выявляют неровности и выбоины в зоне их расположения, проверяют чистоту и сохранность защитных решеток. Необходимо пристально следить за сохранностью гидроизоляции. Об этом можно судить по следам выщелачивания цементного раствора на плитах проезжей части, вытеканию воды по карнизу из-под тротуаров. При осмотре перильных ограждений проверяется их устойчивость, сохранность элементов заполнения и прочность их крепления.

Текущий ремонт проезжей части и тротуаров выполняется с целью предупреждения и устранения неисправностей, выявленных в процессе осмотров. Ремонт производится, как правило, без прекращения движения. Места работ ограждают.

При ремонте изоляции вскрывают покрытие проезжей части и защитный слой. Поврежденные участки изоляции удаляются. Поверхность выравнивается цементной стяжкой из раствора состава 1:3 и покрывается слоем разжиженного битума. Затем наносят битумную мастику или горячий битум толщиной 2 мм. По мастике

или битуму наклеивают послойно гидроизоляционный материал (гидроизол, рубероид) с перекрытием швов на 15-20 см. Во избежание проникновения воды под тротуарные блоки изоляция выводится вверх по бортовым элементам. Затем укладывается защитный . слой из мелкозернистого бетона класса не ниже В 30. Работа по замене гидроизоляции должна производиться при температуре воздуха не ниже+5°С.

При замене и ремонте водоотводных трубок зазоры между плитой проезжей части и трубкой должны быть тщательно заделаны цементным раствором. Все части трубок перед установкой очищаются и покрываются битумным лаком.

Ремонт деформационных швов предусматривает замену поврежденных элементов и деталей, подтягивание болтов при расстройстве закладных частей, заполнение швов специальной мастикой или введение резинового вкладыша и устранения других неисправностей.

В перильных ограждениях производят замену поврежденных элементов или секций перил и парапетов, дополнительное крепление их к тротуарам и между собой, окраску и другие работы.

Покрытие проезжей части мостовых сооружений ремонтируют теми же методами, что и дорожное покрытие подходов.

24.2. Содержание и ремонт железобетонных пролетных строений

Содержание пролетных строений мостов предусматривает систематическое наблюдение за состоянием несущих элементов, очистку их от грязи, ржавчины и мусора, а также недопущение попадания и застоя воды на конструкции.

В железобетонных пролетных строениях особое внимание следует уделить наблюдению за изменением трещин, расположенных в зонах наибольших силовых воздействий. Для этой цели применяют контрольные маяки, представляющие собой гипсовые полоски, перекрывающие трещину в месте ее наибольшего раскрытия. Величину раскрытия трещин определяют с помощью лупы или специальным щелемером. О происшедших изменениях судят, сопоставляя данные ряда осмотров в течение некоторого периода времени. При обнаружении роста деформаций необходимо срочно принять меры по их устранению.

Скрытые дефекты (пустоты, каверны, участки слабого бетона) выявляют путем простукивания молотком. Плотный и качественный бетон издает звонкий звук, а имеющий дефекты — глухой. Места

предполагаемой коррозии арматуры в железобетонных конструкциях проверяют с предварительным сколом защитного слоя бетона на площади не более 10 см² с последующей тщательной заделкой обнаженного участка. Скол защитного слоя в предварительно напряженных конструкциях запрещается. Обнаруженные скрытые дефекты обводят мелом (краской) и помечают условными обозначениями.

Наиболее распространенными дефектами считаются трещины (усадочные и силовые), раковины и сколы бетона с обнажением и без обнажения арматуры, выщелачивание цементного раствора, оголение арматуры и закладных деталей, разрушение элементов от механических ударов и пр. Трещины в элементах железобетонных пролетных строений в зависимости от их вида, количества и ширины раскрытия заделывают инъектированием или затиркой каждой трещины в отдельности, или же нанесением защитного покрытия на всю поверхность дефектного участка. Материалами для заделки трещин могут служить водоцементные смеси, цементно-песчаные растворы, полимерцементные растворы и тесто, а также краски. Водоцементные смеси приготовляются из смеси цемента и воды в соотношении от 1:10 до 1:1. Для песчано-цементных растворов соотношение цемента и песка обычно принимается от 1:1 до 1:2. Полимерцементный раствор состоит из цемента, песка и водной поливинилацетатной эмульсии. В состав полимерцементного теста входят цемент, вода и водная поливинилацетатная эмульсия. Полимерцементная краска отличается от теста консистенцией. Кроме того, в ее состав вместо поливинилацетатной эмульсии может входить латекс.

Для инъектирования трещин используют следующие приспособления и механизмы: поверхностные инъекционные трубки, гибкие шланги, ручные насосы или пневматические нагнетатели, работающие от компенсатора. Последние находят применение при больших объемах работ. Торкретирование поверхностей выполняют с помощью специального агрегата, состоящего из цемент-пушки и компрессора. Способы нанесения цементных растворов и полимерцементных покрытий одинаковые. Их можно также наносить вручную с помощью мастерков или кельм. Перед заделкой трещин по их длине устраиваются клиновидные бороздки, а бетонная поверхность очищается от наслоений штукатурки и слабого бетона, от грязи и пыли. Очистка производится металлическими щетками, скребками или пескоструйными аппаратами. В тех случаях, когда имеется выбор

материалов для заделки трещин, предпочтение следует отдать полимерцементным материалам.

Все ремонтные работы должны производиться в сухую погоду при температуре окружающего воздуха не ниже +10°С с соблюдением правил ухода за свежеуложенными материалами. Крупные дефекты железобетонных пролетных строений, такие, как, например, сколы опорных выступов балочно-консольных мостов, обычно производят по особому проекту. При этом сколовшиеся углы ремонтируют с установкой дополнительной арматуры, количество и расположение которой определяется расчетом.

24.3. Содержание и ремонт металлических пролетных строений

Важнейшей задачей содержания металлических пролетных строений является предупреждение появления и развития коррозии металла. Для этого необходимо тщательно следить за постоянным состоянием окраски, узловых соединений и стыков, мест постоянного увлажнения и загрязнения. В местах, где наблюдается застой воды, можно просверлить отверстия диаметром 20-23 мм с раззенковкой верхних краев. Устройство таких отверстий не должно уменьшать прочность элементов конструкций, что проверяется расчетом. Особое внимание должно быть обращено на состояние заклепочных, болтовых (высокопрочных) и сварных соединений. При осмотре заклепочных соединений остукивают все рабочие заклепки. Слабые заклепки можно обнаружить по звуку или дрожанию при ударе легким молотком массой не более 0,2 кг. К дефектным относятся заклепки с плотно притянутыми, сбитыми, маломерными, неоформленными, зарубленными головками и др.

В соединениях на высокопрочных болтах контролируют плотность стягивания пакетов из металлических листов и проверяют состояние болтов, гаек и шайб. Плотность стягивания пакетов проверяют щупом толщиной 0,3 мм, а контроль усилия натяжения высокопрочных болтов выполняется специально протарированным динамометрическим ключом. В сварных соединениях необходимо обратить внимание на места концентрации напряжений. Это прежде всего места изменения сечений стыкуемых элементов, примыкания узловых фасонок связей, накладок, ребер жесткости, диафрагм, а также около отверстий и на участках изменения толщины сварного шва.

В пролетных соединениях следует обратить внимание на прямолинейность элементов ферм, на состояние соединительной

решетки, планок и их прикреплений. В сталежелезобетонных пролетных строениях нужно следить за сопряжением плиты с металлической конструкцией, а также за состоянием самой плиты и швов между плитами. При обнаружении серьезных дефектов необходимо специальное обследование пролетных строений с постановкой испытаний.

Ремонт металлических пролетных строений мостов выполняется с целью устранения дефектов и неисправностей, обнаруженных в процессе эксплуатации сооружения. Характерными являются коррозия металла, наличие слабых заклёпок и лопнувших болтов, трещины в металле и сварных швах, погнутости элементов и др.

Для защиты металлических пролетных строений от коррозии все поверхности конструкции окрашивают масляными или полимерными красителями. Повторная окраска производится в зависимости от состояния окраски сооружения, но не реже одного раза в 5 лет. Элементы, подвергающиеся более усиленной коррозии, должны окрашиваться чаще. Для повышения прочности защитных покрытий металлические конструкции перед покраской должны быть очищены. Для этой цели при небольших объемах работ применяют ручной инструмент — скребки, металлические щетки и др. Очистку значительных поверхностей металла рекомендуется производить механизированным способом — с помощью пескоструйного аппарата. Масляные пятна удаляют мягкой ветошью, смоченной скипидаром или другими растворителями. На подготовленную поверхность наносится антикоррозийное покрытие, состоящее из слоя грунтовки и двух-трех слоев красителя (эмали или краски). При этом желательно, чтобы каждый слой краски имел свой оттенок для облегчения контроля за нанесением слоев краски. Краску наносят слоями, без пропусков и подтеков. Последующий слой краски наносят после того, как просохнет ранее нанесенный слой. Для нанесения краски используются пневматические краскораспылительные установки. Работы следует выполнять в сухую, безветренную погоду при положительной температуре воздуха. Все этапы подготовки и окраски мостов подлежат обязательному контролю, результаты которого записываются в книгу (паспорт) искусственного сооружения.

До окраски пролетного строения должны быть выполнены необходимые ремонтные работы по устранению обнаруженных при осмотрах дефектов и повреждений. Исправление и усиление отдельных элементов пролетных строений, связанные с раклепыванием отдельных частей и снятием элементов, должны

производиться только по специальному проекту. Выправление незначительных местных погнутостей в вертикальных стенках сплошных балок и поясов ферм, в элементах стоек, раскосов и связей производится без отклепывания поврежденных элементов. Выправление осуществляется при помощи скоб, домкратов и т.п. Все слабые заклепки и заклепки с недопустимыми дефектами должны быть заменены. Одновременно разрешается заменять не более 10% общего числа заклепок, которые удаляются газовой резкой головок и последующим высверливанием. При замене заклепок высокопрочными болтами поверхность под шайбами должна быть очищена от старой краски, ржавчины, масляных пятен и окалины. Новые заклепки и болты фиксируются в книге искусственного сооружения.

Трещины в элементах конструкций, имеющие значительную длину и опасное расположение (поперек усилия), необходимо перекрывать накладками на высокопрочных болтах с предварительной рассверловкой отверстий по концам трещин. Дефекты сварных швов, как правило, должны устраняться механическими способами (рубка, зачистка наждачным кругом, вырезка наждачным диском). Применение газовой резки не допускается. Сварные работы выполняются высококвалифицированными сварщиками.

Подписано в печать 04.05.2007 г. Формат бумаги 60х84 1/16.
Уч.-изд.л. 4,8. Печ.л. 5,3. Тираж 100. Изд. № 924. Ризография № 453.

Адрес ФГУП "ИНФОРМАВТОДОР":
129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1
Тел. (495) 747-9100, 747-9105, тел./факс: 747-9113
E-mail: gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru
URL: gost.e-ecolog.ru