

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ДИАГНОСТИКИ ИСКУССТВЕННЫХ
СООРУЖЕНИЙ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ И МЕЖМУНИЦИПАЛЬНЫХ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ И ДОРОГАХ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ
В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА
«БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»**

Содержание

1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Термины и определения	4
4 Общие положения	5
5 Рекомендации по обследованию мостовых сооружений и водопропускных труб	7
5.1 Общие требования	7
5.2 Ознакомление с технической документацией	8
5.3 Осмотр сооружений	9
5.4 Контрольные измерения и инструментальные съёмки	9
6 Характерные дефекты и повреждения в различных конструкциях мостовых сооружений и водопропускных труб. Способы их выявления	11
6.1 Железобетонные пролётные строения	11
6.2 Стальные и сталежелезобетонные пролетные строения	13
6.3 Деревянные мосты и пролетные строения из клееной древесины	17
6.4 Опоры	18
6.5 Опорные части	20
6.6 Мостовое полотно и эксплуатационные обустройства	21
6.7 Подмостовая зона и подходы к мостовым сооружениям	23
6.8 Водопропускные трубы	24
7 Рекомендации по оценке влияния характерных дефектов на состояние конструкций и оценка состояния сооружений по данным обследований	27
7.1 Оценка влияния дефектов стальных конструкций сооружений	27
7.2 Оценка влияния дефектов железобетонных конструкций сооружений	27
7.3 Оценка влияния дефектов деревянных конструкций сооружений	29
7.4 Оценка влияния дефектов монолитных и сборно-монолитных бетонных опор	29
7.5 Оценка состояния сооружений по данным обследований	30
8 Оформление результатов обследований мостовых сооружений и водопропускных труб	31
Приложение А «Методика планирования ремонтных работ мостовых сооружений».....	33

Приложение Б «Перечень мостовых сооружений, находящихся в ненормативном техническом состоянии с учётом приоритетности ремонта».....	36
Библиография.....	37

Рекомендации
по проведению диагностики искусственных сооружений на региональных,
межмуниципальных автомобильных дорогах и дорогах местного значения
в рамках национального проекта «Безопасные и качественные
автомобильные дороги»

1 Область применения

1.1 Настоящие рекомендации распространяется на искусственные сооружения на автомобильных дорогах общего пользования Российской Федерации (регионального или межмуниципального значения и улично-дорожной сети городских агломераций, в т.ч. автомобильных дорог общего пользования местного значения), включенных в национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги» (БКАД).

1.2 Настоящие рекомендации устанавливают (определяют):

-порядок организации и методику проведения обследований (диагностики) мостовых сооружений и водопропускных труб;

-транспортно-эксплуатационное состояние конструкций мостовых сооружений (мостового полотна, пролётных строений, включая опорные части, опор) и водопропускных труб с рекомендациями по видам и объёмам работ для приведения мостовых сооружений и водопропускных труб в нормативное состояния (по грузоподъёмности, пропускной способности, безопасной скорости движения, водоотводу и устойчивости земляного полотна).

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы нормативные ссылки на следующие документы:

СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний

СП 35.13330.2011 Мосты и трубы

СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы

СП 46.13330.2012 Мосты и трубы

СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги

ГОСТ 12730.5-84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости
ГОСТ 17624-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности
ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием

ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 28570-90 (с измен. 2018 г.) Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций

3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях применены следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

3.1 Диагностика искусственных сооружений на автомобильных дорогах: Обследование, выполняемое с целью определения технических характеристик и параметров, выявления дефектов и недоделок, определения грузоподъёмности и технического состояния искусственных сооружений.

3.2 Транспортно-эксплуатационное состояние искусственных сооружений на автомобильной дороге (ТЭС), определяемых в рамках реализации БКАД: Комплекс показателей, характеризующих технический уровень и эксплуатационное состояние искусственных сооружений на автомобильной дороге, отражающее соответствие сооружения своему функциональному назначению по условиям движения (скорости, безопасности и пропускной способности).

3.3 Искусственное сооружение на автомобильной дороге: Сооружение, предназначенное для пропуска транспортных средств, пешеходов, водотоков, селей, коммуникаций различного назначения и др. через естественные или искусственные препятствия (реки, ручьи, автомобильные дороги и др.).

3.4 Безопасные и качественные автомобильные дороги (БКАД): Национальный проект, предусматривающий исполнение обязательства субъектов Российской Федерации по решению всех задач, необходимых для

исполнения Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 по достижению необходимых значений целевых показателей, применению новых технологий и материалов, приведение в нормативное состояние автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения и дорожной сети городских агломераций.

3.5 Отраслевые центры компетенции (ОЦК): Орган, в рамках реализации национального проекта, устанавливающий порядок и проведение мониторинга контроля качества реализуемых субъектами Российской Федерации мероприятий федерального проекта.

3.6 СКДФ: Общедоступная информационная система контроля за формированием и использованием средств дорожных фондов всех уровней (далее - СКДФ).

3.7 АИС: Автоматизированная информационная система по искусственным сооружениям; «База данных с соответствующим программным обеспечением, предназначенная для внесения, хранения и обработки информации по искусственным сооружениям на автомобильных дорогах».

4 Общие положения

4.1 Перечень мостовых сооружений и водопропускных труб, подлежащих приведению к нормативному состоянию, передают владельцы соответствующих автомобильных дорог. К перечню прилагают Технические паспорта сооружений и результаты последних обследований, обосновывающих необходимость проведения работ в рамках содержания или ремонта, или капитального ремонта [1].

При этом перечень мостовых сооружений должен соответствовать (по порядковым номерам) целесообразной приоритетности включения объектов в план проекта БКАД с указанием назначенного вида ремонтных работ и обоснованием.

Приоритетность ремонта мостовых сооружений рекомендуется определять в соответствии с методикой «Планирование ремонтных работ мостовых сооружений», представленной в Приложении А.

Рекомендуемый образец перечня мостовых сооружений, находящихся в ненормативном техническом состоянии с учётом приоритетности ремонта приведён в Приложении Б.

4.2 Обследование (диагностика) мостовых сооружений и водопропускных труб с целью подтверждения (отрицания) назначенных видов восстановительных работ, осуществляют в рамках деятельности ОЦК.

4.3 Для определения оценки состояния искусственных сооружений и назначения видов ремонтных работ проводят обследование (диагностику) в соответствии с настоящими методическими рекомендациями, изложенными в разделах 5-8.

4.4 В соответствии с настоящими методическими рекомендациями выполняют обследования (диагностику) законченных капитальным ремонтом, ремонтом или работами при содержании искусственных сооружений.

4.5 Работы по обследованию (диагностике) искусственных сооружений по п.п. 4.3 и 4.4 должны выполняться специализированными организациями, независимыми от проектных и строительных организаций, обеспеченными необходимым контрольно-измерительным оборудованием и квалифицированными специалистами. В случаях, когда грузоподъемность сооружения не может быть определена по результатам обследования, проводят испытания сооружений в соответствии с положениями СП 79.13330.2012.

4.6 Работы по обследованию искусственных сооружений по п.п. 4.3 и 4.4 выполняются в рамках Федеральной программы «Дорожная сеть», по п. 4.2 - «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства».

4.7 Полученные в результате обследования (диагностики) искусственных сооружений на автомобильных дорогах данные в виде научно-технических отчётов (обследования по п.п. 4.3 и 4.4) и технических заключений (обследование по п. 4.2) предоставляются на электронных носителях. Данные заносятся в АИС и в электронную базу Системы контроля дорожных фондов (СКДФ).

4.8 При выполнении работ по обследованию (оценке состояния) эксплуатируемых мостовых сооружений и водопропускных труб следует руководствоваться соответствием требованиям СП 79.13330.2012; СП 35.13330, СП 46.13330, СНиП 2.05.03-84*; СП 34.13330.2012 и методических документов [2; 6; 9; 10].

4.9 Работы по обследованию мостовых сооружений и водопропускных труб необходимо выполнять с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности, изложенных в СП 79.13330.2012, с учётом организации безопасного движения [5].

4.10 Подготовительные работы, связанные с проведением обследований и испытаний эксплуатируемых искусственных сооружений (устройство временных подмостей и смотровых приспособлений с выделением необходимых материалов и рабочей силы, предоставление испытательной нагрузки, регулирование движения на сооружении и под сооружением в период испытаний и др.), должны выполняться владельцем сооружения.

4.11 Обследования и испытания искусственных сооружений необходимо проводить при благоприятных погодных условиях, когда имеются условия для осмотра всех частей сооружения, не нарушается работа измерительных приборов, нет препятствий для безопасного передвижения испытательной нагрузки, возможно выполнение требований по технике безопасности работ и охране труда персонала, занятого на работах.

Не допускается проводить обследования и испытания: при температуре наружного воздуха при испытаниях ниже минус 20 °С и при обследовании ниже минус 25 °С, при наличии на обследуемых конструкциях снежного покрова, инея, наледи, а также над рекой во время ледостава и ледохода.

5 Рекомендации по обследованию мостовых сооружений и водопропускных труб

5.1 Общие требования

5.1.1 Основными задачами обследований эксплуатируемых мостов и труб являются выявление их фактического состояния, проверка соответствия установленным требованиям, уточнение их грузоподъемности, определение условий дальнейшей эксплуатации с рекомендациями по видам и объемам работ для приведения сооружений в нормативное состояние в рамках содержания, ремонта и капитального ремонта [1].

5.1.2 При обследовании мостовых сооружений и водопропускных труб следует применять систему обозначений и нумерацию элементов сооружения, принятую в технической документации или используемую эксплуатирующей организацией.

5.1.3 При обследовании мостовых сооружений и водопропускных труб выполняют следующие основные виды работ:

- а) ознакомление с технической документацией;
- б) визуальный осмотр с составлением ведомостей дефектов, недоделок и повреждений;
- в) контрольные измерения и инструментальные съемки;
- г) обработка и анализ результатов с выдачей рекомендаций по эксплуатации сооружения.

Характерные дефекты и повреждения, встречающиеся в различных конструкциях мостовых сооружений и водопропускных труб, с указанием наиболее вероятных причин их происхождения, приведены в разделе 6.

5.2 Ознакомление с технической документацией

5.2.1 При выполнении обследований сооружений владелец объекта предоставляет исполнителю всю имеющуюся техническую документацию (проектную, исполнительную документацию).

5.2.2 Ознакомление с технической документацией эксплуатируемых мостовых сооружений и водопропускных труб должно включать также изучение материалов и результатов ранее проведенных обследований и испытаний. При этом следует выявить, в какой степени выполнены выданные ранее рекомендации по поддержанию сооружения в исправном состоянии.

Кроме того, должны быть изучены материалы, касающиеся выполнения работ по содержанию (в том числе по выявлению дефектов и повреждений, фиксируемых в книгах искусственных сооружений), по ремонтам (проектная, исполнительная документация), периодическим осмотрам, обследованиям (научно-технические отчёты) и мониторингу.

5.3 Осмотр сооружений

5.3.1 При осмотре сооружения основное внимание следует уделять выявлению в элементах конструкций дефектов и повреждений (например, трещин, сколов, погнутостей и выпучиваний, расстройств в стыковых соединениях и прикреплениях элементов, коррозионных повреждений, разрушений откосов конусов, струенаправляющих и берегоукрепительных дамб, повреждений водоотвода, гидроизоляции, деформационных швов и других элементов мостового полотна). Необходимо также выявлять в конструкциях места, где вследствие неизбежного скопления грязи, воды, снега, льда возможно интенсивное развитие различных неблагоприятных явлений (коррозионных процессов, замораживания и оттаивания бетона, гниения древесины и др.).

5.3.2 При осмотре мостовых сооружений и водопропускных труб, расположенных в районах распространения вечной мерзлоты, а также в селеопасных и сейсмически опасных районах, необходимо обращать внимание на состояние и работу имеющихся защитных устройств и конструкций.

5.3.3 Обнаруженные дефекты и повреждения должны быть с необходимой полнотой описаны в материалах обследований с указанием времени выявления и возможных причин появления. Наиболее опасные, а также характерные повреждения и дефекты должны быть отражены в эскизах (фотографиях).

5.4 Контрольные измерения и инструментальные съёмки

5.4.1 Контрольные проверки генеральных размеров сооружения и размеров поперечных сечений, стыков и прикреплений проводятся для оценки соответствия фактических геометрических характеристик сооружения

характеристикам, указанным в проектной, исполнительной или эксплуатационной технической документации.

Вид и необходимый объем проводимых контрольных измерений назначает руководитель работ после ознакомления с технической документацией и осмотра сооружения с учётом методических рекомендаций [4].

5.4.2 При обследовании мостовых сооружений съемки с помощью геодезических инструментов проводят в целях:

- оценки условий движения по сооружениям (или под ними) транспортных средств и определения соответствия этих условий установленным требованиям;
- проверки величин уклонов, предусмотренных в сооружении;
- геодезического закрепления положения отдельных частей и элементов сооружения для фиксации при последующих обследованиях изменений (в том числе деформаций), возникающих в процессе эксплуатации сооружения.

5.4.3 С помощью геодезических инструментов в характерных точках сооружения следует устанавливать:

- продольные профили проезжей или проехожей части (на пешеходных мостах);
- поперечные профили проезжей (прохожей) части и тротуаров;
- продольные профили главных ферм (балок) пролетных строений;
- план главных ферм (балок) пролетных строений;
- высотное расположение характерных частей опор моста.

5.4.4 При проверке высоты подмостового габарита путепроводов и эстакад следует проводить непосредственные замеры с выявлением минимальных значений.

5.4.5 Инструментальные съемки следует проводить по надежно зафиксированным точкам или по долговременным маркам (в случае длительных специальных наблюдений) при благоприятных погодных условиях (4.10).

Высотные отметки следует, как правило, увязывать с постоянными геодезическими реперами.

В материалах по инструментальным съемкам необходимо указывать время проведения съемок, погодные условия, типы и точность применяемых геодезических инструментов, использованные реперы.

5.4.6 В процессе обследования следует производить измерение географических координат местоположения начальной и конечной точек мостовых сооружений (широта, долгота). Измерения координат объектов необходимо выполнять в системе координат WGS-84 с точностью 5 м.

5.4.7 Контрольные измерения и инструментальные съемки при обследовании водопропускных труб приведены в разделе 6.

6 Характерные дефекты и повреждения в различных конструкциях мостовых сооружений и водопропускных труб. Способы их выявления

6.1 Железобетонные пролётные строения

6.1.1 При эксплуатации железобетонных конструкций 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.

Внешними признаками, характеризующими опасное развитие трещин, служат потёки ржавчины на поверхности бетона или белые потёки выщелачивания по трещинам, значительное раскрытие трещин, а также сколы бетона около трещин и повышенные деформации (прогибы) конструкций.

Интенсивность развития трещин необходимо определять по сопоставлению с предшествующими результатами обследований и данными постоянного осмотра, фиксируемых в книге искусственных сооружений.

6.1.2 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 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.

6.1.3 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.

6.1.4 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 могут быть 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 (ориентировочно, толщина слоя прокорродировавшего металла в 5-6 раз меньше величины раскрытия трещин).

6.1.5 В конструкциях могут возникнуть повреждения, связанные с попеременным замерзанием и оттаиванием бетона во влажной среде (морозное разрушение). 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.

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

6.1.7 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.

При наличии силовых поперечных трещин в стыках составных по длине предварительно напряженных железобетонных конструкций (без объединения арматурных каркасов в стыках), сдвигов по этим трещинам, признаков разрушения бетона от сдвигов (сетки наклонных трещин в бетоне вдоль шва), свидетельствующих о недостаточном обжатии стыков, движение по мосту должно быть прекращено.

6.2 Стальные и сталежелезобетонные пролетные строения

6.2.1 При обследовании металлических конструкций мостов внешним осмотром выявляют наличие коррозии металла, а также дефекты и повреждения элементов, стыков и креплений (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).

6.2.2 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 разрушению элементов, и др.).

6.2.3 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.).

6.2.4 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.).

6.2.5 Причинами образования трещин могут быть:

- а) концентрация напряжений;
- б) остаточные напряжения от сварки;
- в) усталостные явления;
- г) повышенная хладноломкость металла.

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

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

Концентраторами напряжений в первую очередь являются места с резким изменением сечения элементов (обрывы листов; неплавное изменение их толщины и ширины; места примыкания накладок, ребер, диафрагм; зоны технологических вырезов, отверстий; 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 (по усилию) раскосов, стоек и подвесок к фасонкам главных ферм;
- места прикрепления распорок поперечных связей к ребрам жесткости главных балок;
- 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.

6.2.7 При обследовании заклепочных соединений обращают особое внимание на заклепки в узлах и стыках главных ферм, а также на заклепки в

прикреплениях элементов проезжей части, в сжато-растянутых элементах (работающих на знакопеременные нагрузки).

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

6.2.8 При осмотре стальных конструкций с болтовыми соединениями следует проверять: целостность болтов, гаек и шайб; плотность прилегания накладок и болтов; наличие выхода резьбы болта над гайкой; расположение головки болта и гайки под углом к плоскости соединяемых элементов. Плотность стягивания листов рекомендуется проверять щупом толщиной 0,3 мм, при нормальной плотности щуп не должен входить между листами пакета.

При выявлении неплотностей или утоплении резьбы болта во фрикционных соединениях следует выборочно проверить натяжение болта.

6.2.9 При осмотре заклепочных и болтовых соединений, следует выполнять указания п.п.6.2.7 и 6.2.8. Методические указания изложены в [9].

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

6.2.11 При обследовании сталежелезобетонных пролетных строений (особенно со сборной плитой проезжей части) уделяют внимание качеству моноличивания плиты с упорами балок (ферм), а также состоянию сопряжения плиты с металлической конструкцией, особенно на концевых участках. Состояние плит проверяется в соответствии с указаниями п.п.6.1.1÷6.1.7.

6.2.12 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 внешне распорных системах).

6.2.13 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 автотранспорта и пешеходов по мосту.

6.3 Деревянные мосты и пролетные строения из клееной древесины

6.3.1 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.

6.3.2 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.

6.3.3 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.

6.3.4 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.

6.3.5 Выявление гнили производят с помощью внешнего осмотра, по характерному «грибному» запаху, простукиванием, снятием стружки древесины стамеской, высверливанием внутренних слоев буравами. Другие дефекты и повреждения, указанные в п.6.3.1, выявляют внешним осмотром, а также по результатам съемок профилей пролетных строений.

6.3.6 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.

6.4 Опоры

6.4.1 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;
- нарушение целостности облицовки, дефекты в заполнении швов между блоками сборно-монолитных конструкций; расстройство облицовки, дефекты в заполнении швов между блоками сборно-монолитных конструкций и блоками каменной облицовки массивных опор;
- 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;

-повреждения конструкций, вызванные навалами судов и наездами транспорта;

-образование пустот внутри массивных частей опор из-за вымывания бетона.

Уточнение состояния (сплошности) бетона внутренней части опор допускается осуществлять с использованием неразрушающих методов контроля (например, ультразвукового по ГОСТ 17624).

6.4.2 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.).

Для уточнения состояния оснований и фундаментов опор используют статическое или динамическое зондирование по ГОСТ 19912, бурение скважин и шурфование. Допускается определять параметры фундаментов (глубину заложения, толщину ростверка и т.д.) неразрушающими методами: ультразвуковым, сейсмоакустическим 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.

При расположении опоры, имеющей высокий свайный ростверк, в русле реки состояние свай (столбов) следует определять с помощью подводного обследования с обязательной фотофиксацией дефектов под контролем руководителя работ организации, выполняющей обследование. При расположении русловых опор на реках с сильным течением, где невозможно выполнение подводного обследования, допускается проводить обследование подводной части фундамента опоры в зимнее время путем намораживания льда.

6.4.3 В фундаментах опор выявляют дефекты, характерные для материала, из которого выполнены фундаменты, а также дефекты и повреждения, обусловленные особенностями их конструкций, возведения и работы:

- размывы вокруг фундамента больше расчетного;
- подмыв фундаментов опор;
- смещение в плане и осадка фундаментов;
- морозное разрушение бетона фундамента в уровне переменных вод;
- вымывание бетона ниже уровня меженных вод;
- разрушение свайного ростверка с нарушением связи с частью свай;
- дефекты в стыке между фундаментом (ростверком) и телом опоры;
- трещины в конструкциях железобетонных ростверков и бетонных фундаментов;
- повреждение свай вследствие коррозии и механических воздействий в зонах воздействия ледохода, карчехода и донных наносов;
- загнивание древесины деревянных свай и ряжей;
- повреждения фундаментов, вызванные навалами судов.

6.5 Опорные части

6.5.1 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, наличие смазки;
- 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 защитного лакокрасочного покрытия;
- состояние стопорных и противоугонных элементов, а также защитных кожухов.

6.5.2 При обследовании резиновых опорных частей устанавливают:

- остаточный срок службы опорных частей;
- наличие дефектов - трещин в резине, деформаций, свидетельствующих о нарушении крепления резины к стальным армирующим листам (выдавливанию 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 заглобления опорных частей в бетон подферменников;
- правильность положения опорных частей с учетом температуры и обеспеченность расчетных температурных перемещений пролетных строений.

6.5.3 При осмотре стальных опорных частей из полимерных материалов проверяют параллельность нижней и верхней плит, правильность ориентации подвижных элементов относительно направления перемещений, состояние защитного лакокрасочного покрытия наружных поверхностей, наличие и состояние шкал и указателей перемещений, а также состояние защитных чехлов и кожухов.

6.5.4 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.).

6.6 Мостовое полотно и эксплуатационные обустройства

6.6.1 При обследовании мостового полотна автодорожных и городских мостов выявляют:

- 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.

6.6.2 Особое внимание в автодорожных и городских мостах уделяют состоянию водоотвода и гидроизоляции. С этой целью 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.

6.6.3 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.

6.6.4 Проверяют надежность крепления перил, ограждающих устройств, бордюров, мачт освещения, мачт и кронштейнов контактных сетей электрифицированного транспорта, знаков судовой и иной сигнализации.

6.6.5 Проверяют состояние смотровых приспособлений, площадок-убежищ, противопожарного оборудования, элементов заземления и прочих эксплуатационных обустройств.

6.6.6 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 или сброса попадающей в сечение воды, а также обеспечивающих условия проветривания замкнутых конструкций.

6.7 Подмостовая зона и подходы к мостовым сооружениям

6.7.1 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 протоков 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.).

6.7.2 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; наличие и состояние водоотводных устройств; наличие, состояние и надежность закрепления ограждающих устройств (бордюров, надолб, парапетов, подпорных стенок и т.д.), лестничных сходов, дорожных знаков; правильность нанесения горизонтальной и вертикальной дорожной разметки.

6.8 Водопропускные трубы

6.8.1 В процессе обследования труб производят:

- осмотр внутренних и наружных (не закрытых грунтом) поверхностей труб и оголовков;

- измерения вертикальных и горизонтальных диаметров круглых труб, высоты и ширины отверстий прямоугольных труб (или других характерных параметров труб, имеющих сложное очертание отверстий);

- замеры величин зазоров в швах между звеньями и между секциями фундаментов (для фундаментных труб), взаимных вертикальных деформаций звеньев;

- выявление заносимости лотков грунтом;
- проверку профиля лотка и положения оси трубы в плане.

Кроме того, при необходимости производят:

- замеры углов пересечения осей сооружения с осью пути или дороги;
- съемку поперечников земляного полотна;
- осмотр укрепленных откосов конусов, подводящих и отводящих русел, а также примыкающих к трубам водоотводов;
- съемку планов и характерных сечений логов, проверку соответствия гидравлического режима работы трубы проектному;
- выявление фильтрации воды через тело насыпи;
- выявление признаков пучения грунта или образования наледей.

При обследовании труб, построенных на вечномёрзлых грунтах, выявляют наличие осадок труб, которые могут быть вызваны деградацией вечной мерзлоты.

6.8.2 При осмотре железобетонных, бетонных и каменных труб выявляют наличие трещин, сколов бетона, мест с недостаточной толщиной защитного слоя бетона, потеков в швах сопряжения звеньев, мокрых пятен на поверхностях и других дефектов.

6.8.3 При осмотре металлических гофрированных труб устанавливают:

- материал и состояние дополнительного покрытия;
- качество и состояние цинкового покрытия;
- материал и состояние лотка;
- изменение формы поперечного сечения;
- правильность выполнения стыков (полноту установки болтов, качество затяжки болтов и положение шайб);
- наличие местных повреждений металла (трещин у болтовых отверстий, погнутостей и др.).

6.8.4 Измерение вертикальных и горизонтальных размеров отверстий железобетонных, бетонных и каменных труб производят выборочно (в первую очередь - в местах наличия горизонтальных трещин или раскрытий швов).

В металлических гофрированных трубах измерение диаметров производят в точках, расположенных под осью мостового полотна и на концах труб.

6.8.5 Замеры величин зазоров в швах выполняют в тех случаях, когда при осмотре обнаружены признаки растяжки трубы (просывание грунта засыпки или балласта сквозь увеличенные швы при разрыве изоляционного покрытия, осадка лотков трубы, отрыв оголовка и т.п.).

У круглых труб замеры производят в уровне горизонтального диаметра, у прямоугольных - на середине высоты звеньев. В случаях ясно выраженных осадок или растяжек звеньев замеры делают в уровне верха звеньев и по лотку.

В случае обнаружения наклонов или отрыва оголовка фиксируют величины раскрытия шва в местах примыкания к звеньям и углы наклона.

Растяжку металлических гофрированных труб выявляют путем измерения длины трубы между фиксированными точками.

6.8.6 Выявление заносимости лотков труб грунтом производят в период между паводками, обращая внимание на толщину наносов в углублениях (пазухах) лотков.

При наличии сплошной толщи наносов внимательно обследуют состояние русла и его укреплений выше и ниже трубы, а также проверяют правильность отметок лотка трубы на входе, посередине длины и на выходе из сооружения.

6.8.7 Трубы нивелируют, как правило, по лотку. Данные нивелирования по «замку» круглых труб или посередине ригеля прямоугольных труб могут быть использованы лишь для косвенной оценки профиля лотков в случаях, когда непосредственная нивелировка звеньев по лотку затруднена (вследствие наличия большой толщи наносов, глубокого водотока и т.п.).

6.8.8 Положение звеньев труб в плане фиксируют (у круглых труб - в уровне их горизонтального диаметра, у прямоугольных - посередине высоты звеньев) измерениями по рейке с уровнем относительно мерной проволоки,

протянутой вдоль оси трубы по центрам первого и последнего звеньев, или горизонтальным нивелированием.

7 Рекомендации по оценке влияния характерных дефектов на состояние конструкций и оценка состояния сооружений по данным обследований

7.1 Оценка влияния дефектов стальных конструкций сооружений

7.1.1 Трещины в сварных элементах создают потенциальную опасность хрупкого разрушения всего сечения конструкции, особенно возрастающую при отрицательных температурах воздуха.

7.1.2 Трещины в клепаных элементах также следует рассматривать как возможную причину разрушения того элемента сечения, в котором они расположены.

7.1.3 Наличие слабых заклепок снижает несущую способность узла или стыка.

7.1.4 Коррозия металла ослабляет сечение элементов, а также может приводить при язвенном ее характере к концентрации напряжений.

7.1.5 Значительные искривления интенсивно работающих сжатых элементов и местные искривления стенок в зоне действия сосредоточенных сил могут являться признаками недостаточной устойчивости элементов и частей конструкций.

7.1.6 Линии Чернова-Людерса на поверхности металлических элементов являются признаком интенсивного развития пластических деформаций.

Обычно эти линии (следы скольжения) наклонны к направлению нормальных напряжений, что связано с ориентировкой поверхностей пластических сдвигов и вызывающих их касательных напряжений (наблюдается сетка взаимно пересекаемых линий под углом около 90 град. с наклоном к направлению нормальных напряжений под углом около 45 град.).

7.2 Оценка влияния дефектов железобетонных конструкций сооружений

7.2.1 Раскрытие трещин в бетоне (в размерах более нормируемых величин), а также появление трещин, не предусматриваемых в расчетах, следует оценивать с учетом:

- возможных причин появления трещин;
- влияния трещин на несущую способность элемента (на напряжения в арматуре, на целостность конструкции, на изменение схемы работы сечений, на жёсткость и деформации (прогибы) конструкций и т.п.);
- опасности коррозионных повреждений арматуры по трещинам;
- влияния трещин на долговечность элементов.

7.2.2 Продольные трещины в сжатой зоне бетона с одновременным значительным раскрытием поперечных трещин в растянутой зоне (для изгибаемых элементов) могут свидетельствовать об исчерпании несущей способности элементов по бетону.

7.2.3 Силовые трещины в ненапрягаемых конструкциях, расположенные поперек рабочей арматуры, с раскрытием, измеренным на уровне арматуры, более 0,5 мм при арматуре периодического профиля и более 0,7 мм при гладкой арматуре могут свидетельствовать о текучести в арматуре или о потере сцепления арматуры с бетоном.

7.2.4 Наличие трещин поперек рабочей арматуры в предварительно напряженных конструкциях может рассматриваться как признак недостаточного обжатия бетона напряженной арматурой.

7.2.5 Образование трещин и сколов вдоль стержневой арматуры обычно связано с коррозией арматуры. Наличие этих дефектов указывает на недостаточные защитные свойства бетона и приводит к снижению долговечности конструкций. При значительном раскрытии трещин вдоль рабочей арматуры вследствие ее коррозии может заметно снижаться несущая способность железобетонных элементов.

7.2.6 Дефекты бетонирования (раковины, каверны, места с недостаточной толщиной защитного слоя бетона), а также сколы бетона следует оценивать в первую очередь как ухудшение защиты арматуры от коррозии; при больших

размерах таких дефектов и повреждений следует оценивать также уменьшение площади сжатого бетона в сечениях элементов и ухудшение внешнего вида конструкций.

7.2.7 Протечки, высолы и ржавые потеки свидетельствуют, как правило, о плохой гидроизоляции конструкций. Наличие сухих, старых следов высолов на поверхности бетона (особенно на вновь построенных мостах) может быть следствием протекания воды еще до устройства гидроизоляции.

7.2.8 Наличие неотвердевшего клея на больших участках клееных стыков составных изгибаемых конструкций приводит к снижению несущей способности по поперечной силе и требует проверки стыка при пониженных значениях коэффициента трения.

7.3 Оценка влияния дефектов деревянных конструкций

7.3.1 Загнивание древесины приводит к уменьшению рабочего сечения элементов, а также к снижению несущей способности вследствие ухудшения механических свойств.

7.3.2 Значительные местные смятия древесины в соединениях, изломы, сколы (особенно во врубках и шпонках), а также наличие непроклеенных участков в пролетных строениях из клееной древесины могут привести к существенному снижению несущей способности конструкций. При загнивании мелких ответственных элементов (шпонок, колодок, узловых подушек) эти элементы, как правило, подлежат замене.

7.4 Оценка влияния дефектов монолитных и сборно-монолитных бетонных опор

7.4.1 Наличие общих деформаций опор свидетельствует обычно о деформациях оснований и фундаментов и приводит к снижению эксплуатационных свойств сооружения (смещению опорных частей, уменьшению зазоров деформационных швов, ухудшению профиля и плана проезжей части); для статически неопределимых систем такие деформации могут привести к повреждению основных конструкций и снижению их несущей способности.

7.4.2 Вертикальные температурно-усадочные трещины в массивных бетонных опорах раскрытием до 1 - 1,5 мм не представляют опасности для сооружения, за исключением случаев, когда эти трещины имеют тенденцию к развитию и создают опасность нарушения целостности опоры.

7.4.3 Износ граней массивных (толщиной более 1,5 м) опор вследствие истирания бетона льдом и донными наносами с интенсивностью до 1 мм в год не представляет опасности и может считаться допустимым. Опасность износа облегченных и массивных опор в размерах, больших, чем указано выше, следует оценивать с учетом возможности снижения несущей способности и долговечности опор.

7.4.4 Границы зон железобетонных конструкций, поверхность которых подверглась действию открытого огня, следует определять по степени потери показателя водонепроницаемости бетона по ГОСТ 12730.5, по сравнению с его ненарушенными участками. Толщина слоя разрушенного бетона устанавливается по результатам испытаний образцов кернов по ГОСТ 28570 и неразрушающими методами по ГОСТ 22690 с определением значений прочности на различной глубине. При этом более высокая прочность бетона соответствует большей степени нарушения его структуры.

7.5 Оценка состояния сооружений по данным обследований

7.5.1 Оценку состояния сооружения следует производить путем всестороннего анализа данных, полученных при обследовании. При оценке наиболее характерных дефектов и повреждений следует использовать изложенное выше в п.п.7.1÷7.4 [3; 7; 8; 9].

7.5.2 Полученные при обследовании данные по контрольным измерениям и съемкам сопоставляют с допускаемыми отклонениями на изготовление и монтаж конструкций, указанными в СП 46.13330, и с результатами предшествовавших обследований.

7.5.3 Обнаруженные при обследовании дефекты и повреждения конструкций следует оценивать с точки зрения их влияния на потребительские свойства сооружения по следующим основным показателям:

-грузоподъемность в виде классов расчетных нагрузок по действующим нормам с учетом фактического состояния конструкций в соответствии с нормативными документами [11; 12; 13; 14 и 15];

-долговечность эксплуатируемых сооружений - в виде предполагаемого остаточного ресурса в годах, определяемого путем экспертной оценки;

-безопасность и комфортность движения транспортных средств и пешеходов с учетом состояния мостового полотна [8].

7.5.4 Контрольную оценку состояния материалов и конструкций проводят путем инструментальных измерений с использованием (при возможности) статистических методов обработки результатов с обеспеченностью 0,95.

7.5.5 По данным проведенных обследований и результатам оценки расчетной грузоподъемности сооружения следует, при необходимости, разрабатывать рекомендации по обеспечению безопасной эксплуатации сооружения, в том числе:

- проведение различных видов ремонтных, восстановительных работ;
- усиление отдельных элементов, введение ограничений для обращающихся нагрузок (в том числе уменьшение количества полос движения или увеличение интервалов между транспортными единицами на автодорожных и городских мостах);
- ограничение скорости движения, массы транспортных средств и осевых нагрузок, изменение габаритов проезда.

8 Оформление результатов обследований мостовых сооружений и водопропускных труб

Научно-технические отчеты должны содержать:

- описание конструкций сооружения и необходимые сведения из проектной и другой технической документации по сооружению, использованные для обоснования выводов;
- результаты контрольных измерений и инструментальных съемок;

- результаты осмотра сооружения с указанием состояния отдельных его частей и описанием обнаруженных дефектов и повреждений;
- ведомость дефектов и повреждений;
- результаты расчета грузоподъёмности сооружения при наличии дефектов, влияющих на несущую способность конструкций;
- анализ результатов обследования с оценкой грузоподъёмности и долговечности конструкций, а также безопасности движения транспорта и пешеходов;
- рекомендации по устранению обнаруженных дефектов и повреждений и по дальнейшей эксплуатации сооружения;
- выводы о состоянии сооружения и о соответствии его работы принятым условиям при сдаче объекта в эксплуатацию;
- виды ремонтных, восстановительных работ по п.7.5.5 с отнесением их выполнения при капитальном ремонте, ремонте или содержании согласно Классификации работ [1].

При необходимости проведения повторных обследований и испытаний (в том числе для изучения работы сооружения по истечении некоторого срока эксплуатации) или длительных наблюдений в выводах следует разместить соответствующую информацию.

В научно-технический отчет необходимо включать чертежи, схемы, фотографии и другие иллюстрационные материалы. Вспомогательные материалы, расчетные обоснования грузоподъёмности и т.п. следует приводить в приложениях.

Методика «Планирование ремонтных работ мостовых сооружений»

Влияния различных характеристик мостового сооружения на показатель приоритетности капитальных вложений, дал возможность достаточно точно установить ранжированный ряд сооружений через коэффициенты влияния (баллы). В качестве характеристик в этом случае используются показатели:

- грузоподъемности ($n = 1 \div 6$ баллов);
- возраста сооружения ($n = 1 \div 6$ баллов);
- габарита ($n = 1 \div 7$ баллов);
- оценки состояния ($n = 0 \div 3$ баллов);
- возможности объезда сооружения ($n = 1 \div 4$ баллов);
- условий движения ($n = 1 \div 3$ баллов);

Планирование ремонтных работ осуществляется по коэффициентам влияния.

Последовательность вычисления коэффициентов влияния (баллов):

1. Каждому объекту присуждается «балл» по критерию «грузоподъемность» (таблица 1.1).

Таблица 1.1

Показатель грузоподъемности, т	До 10	10.1-15	15.1-20	20.1-25	25.1-30	Свыше 30
«балл»	1	2	3	4	5	6

2. Каждому объекту, функционирующему на сети, присуждается «балл» по показателю «возраст» (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Возраст, годы	Свыше 60	51-60	41-50	31-40	21-30	До 20
«балл»	1	2	3	4	5	6

3. Каждому объекту присуждается «балл» по критерию «габарит» (таблица 1.3).

Таблица 1.3

Категория дороги		I категория (4 полосы)					II категория				III категория			IV категория		
Интенсив- ность, тыс. авт./сутки	До 6	6.1 - 10	10.1 - 20	20.1 - 30	> 30	До 2	2.1 - 4	4.1 - 8	> 8	До 1	1 - 3	> 3	До 0,5	0,51 - 1	> 1	
Фактический габарит	< 7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	3	2	1
	7	0	0	0	0	0	2	1	1	0	3	2	1	4	3	2
	8	0	0	0	0	0	3	2	1	1	4	3	1	5	4	3
	9	0	0	0	0	0	4	3	2	1	5	4	2			
	9,5	0	0	0	0	0	5	4	3	2	6	5	3			
	10	1	1	1	0	0	6	5	4	3	7	6	4			
	11,5	2	1	1	1	0	7	6	5	4						

	14	3	2	1	1	0										
	17	4	3	2	1	1										
	19	5	4	3	2	1										
	21	6	5	4	3	2										
	23	7	6	5	4	3										

Для 6-ти полосных дорог

Категория дороги		I категория (6 полос)					
Интенсивность, тыс. авт./сутки		До 10	10,1 - 20	20,1 - 30	30,1 - 40	40,1 - 50	> 50
Фактический габарит	2x9,5	3	2	1	1	0	0
	2x12,0	4	3	2	1	1	0
	2x13,25	5	4	3	2	1	1
	>2x13,25	7	5	4	3	2	1

4. По общему показателю технического состояния выставляется «балл»:

- 0 – если состояние «аварийное»;
- 1 – если состояние «предаварийное»;
- 3 – если состояние «неудовлетворительное».

5. Возможность объезда оценивается следующим образом в баллах:

- 4 – при перепробеге (П) из-за объезда $1 < П \leq 10$ км;
- 3 – при $10 < П \leq 25$ км;
- 2 – при $25 < П \leq 50$ км;
- 1 – при $П > 50$ км.

6. Условия движения оцениваются по величине безопасной скорости движения [V], принимаемой наименьшей из обеспечиваемых элементами мостового полотна.

При обеспечении расчетной скорости движения выставляется балл $n = 3$, если скорость движения снижается до $0,5 V_p$ – $n = 2$, а при $[V] < 0,5 V_p$ принимается наименьший балл – $n = 1$. Значения [V] определяются по ОДН 218.017-2003.

Для определения коэффициентов влияния можно воспользоваться также показателями категории неисправности по ВСН 4-81(90). В частности, коэффициенты влияния («баллы») в этом случае могут быть приняты равными в баллах:

- 3 – при категории неисправности Б1;
- 2 – при категории неисправности Б2;
- 1 – при категории неисправности Б3.

7. Для каждого из объектов определяется сумма баллов по шести критериям. Эта сумма и является показателем ранжирования.

Наиболее приоритетным считается вложения в те объекты, для которых суммарный балл наименьший.

Пример расставления объектов по приоритетности ремонта, приводится в таблице 1.4.

Таблица 1.4

№ объекта (условно)	Частные показатели						Суммарный балл
	Грузоподъемность	Возраст	Габарит	Оценка состояния	Объезд	Безопасная скорость движения	
16	1	2	1	0	1	1	6
17	2	3	1	0	1	2	9
18	2	3	2	0	2	2	11
...	2	2	2	3	3	2	14
...							

Приложение Б

Перечень мостовых сооружений, находящихся в ненормативном техническом состоянии с учётом приоритетности ремонта

№ № п. п.	Субъект Р.Ф.	Наименование мостового сооружения (тип сооружения, препятствия, а/д, км)	Катего рия участ ка автодо роги	Интенси вность движе ния, авт./сутк и	Длина, пог. м.	Схема соору жения	Габарит, м	Год постро йки	Грузоподъём ность		Катего рии дефект ов (неисп равнос тей)	Техничес кое состояние	Информация о техническом состоянии сооружения (вид документа, организация, год проведения обследования)	Информация о возможности объезда		Требуемый вид ремонта (ремонт, кап. ремонт, реконструкция)	Суммарн ый балл приорите тности ремонта
									прое ктная	факт ичес кая				нали чие	протя женно сть, км		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Библиография

[1] Приказ Минтранса России от 16.11.12 № 402 «Об утверждении «Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования».

[2] ОДМ 218.2.012-2011 Методические рекомендации «Классификация конструктивных элементов искусственных дорожных сооружений».

[3] ОДМ 218.3.014-2011 Методика оценки технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

[4] ОДМ 218.2.044-2014 Рекомендации по выполнению приборных и инструментальных измерений при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

[5] ОДМ 218.6.019-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ», издан на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 02.03.2016 г. №303-р.

[6] ОДМ 218.4.001-2008. Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

[7] ОДМ 218.3.042-2014 Рекомендации по определению параметров и назначений категорий дефектов при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах. Каталог дефектов в мостовых сооружениях.

[8] ОДН 218.0.017-03 Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых конструкций.

[9] ВСН 4-81 (90) Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах.

[10] ОДМ 218.4.020-2014 Рекомендации по определению трудозатрат при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

[11] ОДМ 218.4.025-2016 Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Общая часть.

[12] ОДМ 218.4.026-2016 Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Бетонные и железобетонные конструкции.

[13] ОДМ 218.4.027-2016 Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Металлические и сталежелезобетонные конструкции.

[14] ОДМ 218.4.028-2016 Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Опорные части, опоры и фундаменты.

[15] ОДМ 218.4.029-2016 Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Определение грузоподъемности конструкций деревянных мостов.

Ключевые слова: мостовые сооружения, водопропускные трубы, обследование (диагностика), дефекты, оценка технического состояния

Руководитель организации-разработчика

ФАУ «РОСДОРНИИ»

Генеральный директор

Варятченко А.П.

Разработчики

Шейнцвит М.И.,

Лисюнин В.В.

Лист согласования к документу № Д2/3371 от 13.12.2019. В ответ на № Д2-4521 (09.10.2019)
Инициатор согласования: Крячун С.Л. Главный специалист-эксперт
Согласование инициировано: 10.12.2019 22:17

С учетом замечания.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ			Тип согласования: последовательное	
№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания/Комментарии
1	Волков Г.А.		ЭП Подписано 13.12.2019 18:50	-