

Изменение № 1 к СП 274.1325800.2016 «Мосты. Мониторинг технического состояния»

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 19 декабря № 1079/пр

Дата введения – 2022–01–20

Содержание

Раздел 7. Заменить слово: «аппаратурному» на «аппаратному».

Раздел 11. Заменить слово: «Аппаратурное» на «Аппаратное».

Раздел 15. Наименование. Изложить в новой редакции:

«15 Охрана труда при мониторинге».

Введение

Дополнить третьим абзацем в следующей редакции:

«Изменение № 1 к настоящему своду правил разработано авторским коллективом АО ЦНИИТС (руководитель работы – канд. техн. наук Ю.В. Новак, канд. техн. наук А.В. Зенин), ООО «НИИ МИГС» (канд. техн. наук А.С. Бейвель, А.В. Лысенков), МАДИ (д-р техн. наук А.И. Васильев)».

2 Нормативные ссылки

Дополнить ссылочным документом в следующей редакции:

«СанПиН 1.2.3685–21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Заменить наименования ссылочных документов:

«ГОСТ 12.0.004–90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» на «ГОСТ 12.0.004–2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»;

«ГОСТ 24.104–85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования» на «ГОСТ Р 59792–2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем»;

«ГОСТ 34.201–89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем» на «ГОСТ 34.201–2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на

Продолжение Изменения № 1 к СП 274.1325800.2016

автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;

«ГОСТ 34.602–89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы» на «ГОСТ 34.602–2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;

«ГОСТ 14254–96 (МЭК 529–89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)» на «ГОСТ 14254–2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»;

«ГОСТ Р 52289–2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» на «ГОСТ Р 52289–2019 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»;

«СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы»» на «СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы» (с изменениями № 1, № 2, № 3)»;

«СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы»» на «СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 79.13330.2012 «СНиП 3.06.07-86 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний»» на «СП 79.13330.2012 «СНиП 3.06.07-86 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменением № 2)» на «СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменением № 1)».

3 Термины и определения

Пункт 3.4. Изложить в новой редакции:

«3.4 динамические параметры: Параметры, характеризующие динамические свойства сооружений, проявляющиеся при динамических нагрузках и включающие в себя периоды и декременты собственных колебаний основного тона и обертонов, амплитудно-фазо-частотные характеристики (АФЧХ) объектов, их частей и элементов.».

Пункт 3.8. Термин. Исключить слова: «**зданий и**».

Пункт 3.10. Термин. Исключить слова: «**зданий и**». Определение. Заменить слова: «функционирования зданий и сооружений» на «функционирования сооружений».

Пункт 3.19. Дополнить наименование термина сокращением: «; СМиС».

Пункт 3.20. Дополнить наименование термина сокращением: «; СМиК».

Дополнить пунктом 3.20а в следующей редакции:

«3.20а **система непрерывного мониторинга**; СНММ: Разновидность системы СМиК, с большей автономностью и автоматизированностью.

Пункт 3.25. Дополнить пунктом 3.26 в следующей редакции:

«3.26 **полимерные композиционные материалы (полимерные композиты)**: Конструкционные материалы, состоящие из армирующих высокопрочных волокон (стеклянных, углеродных, базальтовых), объединенных матрицами из термореактивных смол или термопластичных полимеров.».

4 Цели и задачи мониторинга

Пункт 4.1. Дополнить вторым–пятым абзацами в следующей редакции:

«Мониторинг СМиК может быть установлен как самостоятельная автономная подсистема, так и в составе более общей системы мониторинга сооружения в целом СМиС, которая включает в себя, в том числе, наблюдение за системами жизнеобеспечения (освещение, видеонаблюдение и др.).

Одной из основных задач мониторинга является обеспечение требуемого уровня безопасности жизни и здоровья граждан в процессе строительства и эксплуатации мостового сооружения. Под обеспечением требуемого уровня безопасности понимается такое техническое состояние сооружения, при котором его строительные конструкции и основание не достигнут предельного состояния по прочности и устойчивости, характеризующегося:

- разрушением любого характера;
- потерей устойчивости формы и положения;
- нарушением эксплуатационной пригодности;
- иными явлениями, связанными с угрозой причинения вреда жизни и здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Независимо от сложности и размера мостового сооружения, в том числе для средних и малых мостов, мониторинг технического состояния его конструкций может потребоваться при возникновении различных нештатных и предельных состояний. Для обеспечения возможности принятия своевременных решений, связанных с безопасностью, процессы управления измерениями и оценки результатов должны выполняться в режиме реального времени. В указанных случаях оптимальным решением при разработке концепции мониторинга является применение автоматизированных измерительных систем. Мониторинг может быть составной частью работ по научно-техническому сопровождению строительства, реконструкции, ремонта и демонтажа мостов.

Задачи программы мониторинга состояния мостового сооружения:

- определить понятия «безопасная ситуация» и «опасная ситуация», ввести их граничные условия;
- привести порядок действий при получении данных, значения которых подпадают под понятие «опасная ситуация»;

- привести контрольные (проектные) данные по всем параметрам. Если мониторинг планируется проводить не для стадии эксплуатации, то эти данные должны быть привязаны к этапам проводимых работ;

- сформулировать требования к своевременности получаемой информации;

- сформулировать требования к единицам измерения, идентификации, доступности и содержанию получаемой, сохраняемой, используемой и передаваемой информации;

- определить способы сохранения данных и доступа к архивам.».

Пункт 4.2. Дополнить третьим абзацем в следующей редакции:

«При дефиците ресурсов для своевременного ремонта или реконструкции эксплуатируемых на федеральных и региональных автомобильных дорогах, а также на железных дорогах средних и малых мостов, находящихся в ограниченно-работоспособном или предельном техническом состоянии, требуются периодическое обследование и оценка технического состояния, а также систематический мониторинг для принятия оперативных решений. Система мониторинга должна фиксировать приближение значений контролируемых параметров к предельно допустимым границам и позволять определять причину этого приближения, а также по возможности локализовать зону расположения дефектов и повреждений.».

Пункт 4.3. Дополнить перечисление: «многофункциональных мостов с расположением на них офисных, торгово-развлекательных комплексов и т. п. с максимальным расчетным пребыванием более 100 чел внутри объекта (пешеходные мосты) или более 10000 чел вблизи объекта (в черте города);» перечислениями в следующей редакции:

- «- с наличием консольной части пролетного строения длиной более 20 м;

- с металлическими и железобетонными конструкциями, в которых применено их дополнительное предварительное напряжение (регулирование усилий);

- с железобетонными конструкциями, в которых возможна большая неопределенность длительных процессов, связанных с ползучестью, усадкой и температурными деформациями;

- с внешне статически неопределимыми конструкциями, в которых возможно появление дополнительных усилий, деформаций и осадок из-за геологических, гидрологических, оползневых и сейсмических явлений;

- эксплуатируемые в особых условиях, характеризующихся наличием неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов (карст, суффозия, горные подработки, оползни и т. д.), сейсмических, динамических, вибрационных и других воздействий, специфических грунтов (просадочных, набухающих, засоленных и др.);

- после строительства, реконструкции или ремонта, несущие конструкции которых выполнены с использованием новых (применяемых впервые) технологий, конструкций и материалов;

- эксплуатируемые в предельном состоянии, вызванном чрезвычайными обстоятельствами в период ликвидации таких ситуаций;

- техническое состояние которых признано ограниченно-работоспособным или аварийным в случае необходимости установления причин возникновения и динамики развития дефектов, прогноза их развития, оценки необходимости ремонта и его эффективности;

- новые или эксплуатируемые типовые, результаты мониторинга которых могут быть экстраполированы на все подобные сооружения;

- в процессе дальнейшей эксплуатации которых запланировано существенное повышение интенсивности движения и изменение состава транспортного потока (частый пропуск тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств);».

Пункт 4.4. Заменить слово: «Необходимость» на «Окончательно необходимость».

5 Виды мониторинга

Пункт 5.3. Изложить в новой редакции:

«5.3 По форме предоставления информации в течение времени (по длительности) мониторинг состояния моста должен быть периодическим или непрерывным (постоянным). Выделяют по стадиям жизненного цикла мостового сооружения мониторинг на период:

- строительства;
- эксплуатации;
- капитального ремонта;
- реконструкции;
- демонтажа.

Целесообразно, чтобы мониторинг, устанавливаемый на стадии строительства, продолжался и на стадии эксплуатации (по согласованию с заказчиком и эксплуатирующей организацией).».

Пункт 5.5. Дополнить вторым–шестым абзацами в следующей редакции:

«В общем случае система мониторинга состоит из трех подсистем:

- измерительной подсистемы;
- подсистемы передачи данных (телекоммуникационной подсистемы);
- подсистемы сбора и анализа данных.

Назначение измерительной подсистемы – преобразование физических показателей, характеризующих напряженно-деформированное состояние конструкций мостового сооружения, в цифровой вид для последующего транслирования информации посредством подсистемы передачи данных в подсистему сбора данных.

Назначение подсистемы сбора данных – обеспечение автоматизированного сбора, обработки, хранения и визуализация данных, полученных от измерительной подсистемы.

Назначение подсистемы передачи данных – передача информации на различные расстояния между другими подсистемами.

Для конкретных целей подсистема передачи данных может быть локализована на объекте мониторинга без передачи данных по телекоммуникационным каналам.».

Пункт 5.7. Дополнить абзацем с перечислениями в следующей редакции:

«На разделение процесса мониторинга объекта на этапы могут влиять следующие факторы:

- разделение на этапы самого процесса строительства, ремонта, реконструкции или демонтажа (в этом случае этапы наблюдения могут совпадать с этапами работ строительной организации);
- необходимость периодической интерпретации результатов мониторинга для корректировки строительных работ или режима эксплуатации мостового сооружения (в этом случае принимают минимальную продолжительность этапов наблюдений);
- характерные события, влияющие на напряженно-деформированное состояние мостового сооружения (в этом случае продолжительность этапов наблюдений может определяться интервалами времени между подобными событиями);
- отсутствие возможности заранее определить необходимый срок наблюдений (в этом случае для удобства продолжительность этапов устанавливают равной определенному интервалу – неделя, месяц, квартал и т. д.);
- условия договорных отношений между организациями, осуществляющими мониторинг измеряемых параметров (основные или вспомогательные);
- технические характеристики оборудования и средств измерений;
- специальные задачи мониторинга.».

6 Состав работ по мониторингу. Этапы мониторинга

Пункт 6.1. Второй абзац. Заменить слова: «Рекомендуется следующее содержание Программы мониторинга:» на «Минимально требуемое содержание Программы мониторинга:».

Четвертое перечисление. Заменить слово: «наблюдений» на «измерений».

Шестое перечисление. Заменить слово: «порядок» на «схема».

Седьмое перечисление. Дополнить словами: «, основные характеристики».

Пункт 6.4. Первое перечисление. Заменить слово: «мостов» на «объекта мониторинга».

Пункт 6.5. Заменить слова: «техники безопасности» на «охраны труда».

7 Архитектура систем мониторинга и технические требования к аппаратному и программному обеспечению

Наименование раздела. Заменить слово: «аппаратурному» на «аппаратному».

Пункт 7.1. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

«При выборе архитектуры системы мониторинга должны учитываться: вид мониторинга, количество подсистем на разных физических принципах, включая число и состав контролируемых параметров, взаимное расположение и удаленность мест измерений, скорости протекания отслеживаемых

процессов и их изменение во времени, продолжительность измерений, ошибки измерений (в том числе за счет изменения состояния окружающей среды, а также влияния помех и аномалий природного и техногенного характера), требования к получаемым данным, регламент действий диспетчерских служб, а также дополнительные требования технического задания.».

Пункт 7.5. Первое перечисление. Изложить в новой редакции:

«- наличием нескольких подсистем, работающих на разных физических принципах (подсистема измерения деформаций, подсистема контроля вибраций и т. п.);».

После первого перечисления дополнить перечислением в следующей редакции:

«- дублированием (при обоснованной необходимости) датчиков (первичных измерителей) или сгущением сетки измерений, когда измерения становятся связанными;».

Девятое перечисление. Изложить в новой редакции:

«- применением реализованной с помощью аппаратно-программных средств диагностики работы оборудования и выдачи предупреждающих сигналов диспетчеру в случаях обнаружения неполадок в системе. При этом выход из строя отдельных датчиков должен быть штатным инцидентом и не приводить к отказу всей системы.».

8 Постоянный мониторинг

Пункт 8.1. Первый абзац. Второе предложение. Изложить в новой редакции:

«Система мониторинга должна быть разработана на этапе проектирования уникального мостового сооружения, установлена во время его строительства и применяться в период эксплуатации.».

Второй абзац. Заменить ссылку: «ГОСТ 24.104» на «ГОСТ Р 59792».

Пункт 8.6. Третье перечисление. Изложить в новой редакции:

«- разработка концепции мониторинга: формулирование задач мониторинга; определение необходимого количества подсистем мониторинга на разных физических принципах; назначение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров; разработка функциональной структуры СНММ; разработка схем кабельных соединений СНММ; формулирование требований к устройствам сбора и обработки данных, условиям передачи информации и предоставления ее обслуживающему персоналу, коммуникационной схеме, программному обеспечению мониторинга и другим элементам;».

9 Периодический мониторинг

Пункт 9.2. Шестое перечисление. Заменить слова: «(бетоне, металле)» на «(бетоне, металле, полимерном композите)».

Четырнадцатое перечисление. Изложить в новой редакции:

«- определение напряжений – деформаций бетона (металла, полимерного композита) от постоянной нагрузки – устанавливают датчики, работающие длительное время совместно с конструкцией или только в период измерения

напряжений методом «разгрузки», путем выделения фрагмента с датчиком из конструкции (или методом частичной разгрузки, когда датчики остаются на конструкции);».

10 Специальные виды мониторинга

Вибродинамический мониторинг

Пункт 10.14. Первый абзац. Дополнить слово: «системы» словом: «(подсистемой)». Заменить ссылку: «[6]» на «(СанПиН 1.2.3685)».

Пункт 10.16. Изложить в новой редакции:

«10.16 Характеристики отклика сооружения: частоты и коэффициенты демпфирования низших форм колебаний пролетных строений, спектры мощности или относительных амплитуд, значение динамического коэффициента. Сопоставление результатов с данными расчетной модели сооружения должно проводиться по частотам минимум трех низших форм колебаний (частотный анализ).».

Пункт 10.23. Дополнить раздел подразделом в следующей редакции:

«Непрерывный мониторинг и контроль средних и малых мостов, находящихся в ограниченно-работоспособном или аварийном состоянии

10.24 Системы мониторинга и инструментального контроля мостов, находящихся в ограниченно-работоспособном или аварийном состоянии, предназначены для периодической или непрерывной инструментальной диагностики эксплуатируемых мостов, отнесенных к указанным категориям после комплексного обследования технического состояния сооружения. Данная система для малых и средних мостов предназначена для отслеживания степени и скорости изменения технического состояния объекта и принятия, в случае необходимости, экстренных мер по предотвращению его обрушения или опрокидывания, и действует до момента приведения объекта в работоспособное техническое состояние. Система должна проводить в режиме реального времени как статические, так и динамические измерения. При этом система должна функционировать независимо от внешнего питания и передавать данные по модемной линии на компьютер с предустановленным программным обеспечением.

10.25 Используя показания смонтированных датчиков в наиболее характерных зонах, СММК должна осуществлять непрерывный мониторинг в целях определения напряженно-деформированного состояния конструкций моста под действием эксплуатационной нагрузки и оценки соответствия работы сооружения проектным и нормативным предпосылкам.

10.26 Для своевременной оценки риска разрушения моста система должна быть оснащена пороговыми значениями для всех датчиков и работать по принципу «светофора».».

11 Аппаратурное обеспечение мониторинга

Наименование раздела. Заменить слово: «Аппаратурное» на «Аппаратное».

Пункт 11.1. Наименование. Заменить слово: «Системы» на «Приборы».

Шестое перечисление дополнить перечислениями в следующей редакции:

«- датчики, в том числе оптоволоконные, внедренные в тело элемента при изготовлении;

- видеокамеры с подсветкой для замкнутых и труднодоступных пространств;».

12 Компьютерное моделирование как составная часть мониторинга

Пункт 12.3. Изложить в новой редакции:

«12.3 Программные средства ООБД должны:

- работать с внешних носителей, без копии на жестком диске компьютера;

- обеспечивать возможность хранения информации в режиме оперативного доступа на жестком диске, внешних носителях компьютера и по сети;

- обеспечивать визуализацию всех видов информации, в том числе в графическом и анимационном виде;

- обеспечивать возможность перевода всей информации с электронных носителей на бумажные носители.».

15 Техника безопасности при мониторинге

Наименование раздела. Изложить в новой редакции:

«15 Охрана труда при мониторинге».

Пункт 15.1. Первый абзац. Заменить слова: «по технике безопасности» на «по охране труда».

Библиография

Библиографическая позиция [6]. Исключить.

Заменить библиографические позиции:

«[9] ВСН 37-84 «Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ», утверждена Минавтодором РСФСР 5 марта 1984 г.» на «[9] ОДМ 218.6.019–2016 Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ»;

«[11] «Правила по охране труда при работе на высоте», утверждены Приказом Минтруда России от 28 марта 2014 г. № 155н» на «Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 15 декабря 2020 г., регистрационный № 61477)».

УДК 624.21.04

ОКС 93.040

Ключевые слова: мониторинг, техническое состояние, мост, обследования, датчики, программа мониторинга, испытания, безопасность, эксплуатация

ИСПОЛНИТЕЛЬ
АО ЦНИИТС

Генеральный директор
АО ЦНИИТС

Д.Г. Филимонов

Руководитель разработки
Заместитель генерального
директора по научной работе
АО ЦНИИТС

Ю.В. Новак