

Изменение № 1 ГОСТ 32019—2012 Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений. Правила проектирования и установки стационарных систем (станций) мониторинга

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 49-2016 от 28.06.2016)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 12302

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, KG, RU [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации¹⁾

Сведения о стандарте. Пункт 4. Исключить слово: «непосредственно».

Раздел 1. Первый абзац. После слов «установки стационарных станций» дополнить словами: «мониторинга технического состояния уникальных зданий и сооружений (далее — СМТС)».

Раздел 2. Ссылку на ГОСТ 8.207—76 дополнить знаком сноски — *;
дополнить сноской — *:

« _____

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.736—2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»;

дополнить ссылкой:

«ГОСТ 31937—2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Раздел 3. Первый абзац после слова «использованы» дополнить словами: «термины по ГОСТ 31937, а также по [4] и».

Раздел 4 дополнить пунктом 4.5а:

«4.5а Проект станции мониторинга разрабатывается в рамках раздела проектной документации 10.1 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства» в соответствии с [3]».

Пункт 5.6.5 изложить в новой редакции:

«5.6.5 При проектировании станции мониторинга решают вопросы метрологического обеспечения измерений в соответствии с приложением Д».

Приложение Д изложить в новой редакции:

«Приложение Д (обязательное)

Метрологическое обеспечение измерений, проводимых автоматизированными стационарными станциями мониторинга технического состояния уникальных зданий и сооружений

Д.1 Основные положения

Д.1.1 Стандартизация требований к метрологическому обеспечению СМТС производится в соответствии с требованиями [5], [6], а также для обеспечения соблюдения требований ГОСТ 31937.

Д.1.2 СМТС является одной из разновидностей измерительных систем (ИС), на которые распространяются основные положения нормативных документов по метрологическому обеспечению, действующие в государстве—участнике Соглашения о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, проголосовавшем за принятие стандарта*.

Д.1.3 Настоящее приложение содержит положения метрологического обеспечения измерений, присущие для СМТС, учитывающие их узкоспециализированное назначение.

Д.1.4 Метрологическое обеспечение измерений, осуществляемое на СМТС, рассматривается как совокупность взаимосвязанных процессов, преследующих в качестве основной цели — достижение требуемого качества

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.596—2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

¹⁾ Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2017—03—01.

измерений, позволяющего с высокой степенью надежности выявить на ранней стадии неблагоприятные тенденции изменений технического состояния основания и строительных конструкций здания.

Д.1.5 Настоящее приложение содержит перечень необходимых мероприятий для достижения основной цели метрологического обеспечения измерений, выполняемых на этапах жизненного цикла СМТС:

- составление технического задания на проектирование СМТС;
- проектирование СМТС;
- изготовление (монтаж) СМТС;
- эксплуатация СМТС.

Д.2 Конструктивные особенности станции

Д.2.1 СМТС проектируются под конкретные здания, которые могут иметь различные архитектурные и конструктивные решения, поэтому она не имеет каких-либо жестких конструктивных ограничений.

Д.2.2 СМТС представляет собой аппаратурно-измерительный и компьютерно-информационный комплекс, который как ИС состоит из набора измерительных каналов, включающих измерительные, связующие, вычислительные и вспомогательные компоненты.

Д.2.3 Измерительный канал, как правило, имеет один измерительный компонент. Другие компоненты измерительного канала могут использоваться совместно несколькими измерительными каналами при условии отсутствия их взаимного влияния.

Д.2.4 В качестве измерительного компонента используется средство измерений какой-либо физической величины утвержденного типа.

Д.2.5 В зависимости от конкретного здания и концепции мониторинга, в состав СМТС могут быть включены измерительные компоненты, контролируемые:

- температуру зоны расположения контролируемых строительных конструкций;
- влажность зоны расположения контролируемых строительных конструкций;
- влажность древесины, из которой изготовлена контролируемая строительная конструкция;
- виброперемещение для получения периода и логарифмического декремента колебаний контролируемой конструкции здания или здания;
- виброускорение для получения передаточных функций контролируемых конструкций здания или части контролируемого здания;
- крен контролируемой конструкции здания или здания;
- перемещение контролируемой конструкции здания;
- деформацию контролируемой конструкции;
- силу, действующую в контролируемой конструкции;
- давление, действующее на основание контролируемой конструкции здания;
- акустическую эмиссию элементов контролируемых строительных конструкций;
- положение или состояние контролируемой конструкции с использованием приборов видеорегистрации.

В обоснованных случаях могут быть использованы измерительные компоненты, контролируемые другие необходимые для целей мониторинга величины.

Д.2.6 В качестве измерительных компонентов СМТС необходимо использовать средства измерений, показания которых через устройства согласования можно ввести в компьютер и использовать полученные результаты измерений для математической обработки.

Д.2.7 В качестве вычислительного компонента должен использоваться персональный компьютер станции с необходимым программным обеспечением, являющийся общим для всех измерительных каналов и одновременно обеспечивающий управление СМТС, обработку выполненных измерений и представление полученных результатов. Допускается в обоснованных случаях для измерительного канала или для группы измерительных каналов иметь в качестве вычислительного компонента индивидуальный компьютер, с которого по линии связи необходимая информация передается в компьютер станции.

Д.2.8 В качестве связующих компонентов измерительных каналов могут использоваться как проводные, так и беспроводные линии связи. Также на одном объекте могут быть применены комбинированные системы связи, состоящие из проводных и беспроводных линий связи.

Д.2.9 Программа, с помощью которой осуществляется вывод результатов мониторинга на экран или печатающее устройство, может представлять для улучшения восприятия результатов значения контролируемых величин в цветном виде. При этом должны соблюдаться следующие условия:

- значения контролируемых величин в интервале от минимального значения до величины, равной 75% всего допустимого диапазона их изменения, должны выводиться черным (или зеленым) цветом;
- значения контролируемых величин в интервале свыше 75 % всего допустимого диапазона их изменения до их максимального значения должны выводиться желтым цветом;
- значения контролируемых величин, находящихся за пределами допустимого диапазона, должны выводиться красным цветом.

Д.3 Метрологическое обеспечение на этапе составления технического задания на проектирование СМТС

Д.3.1 Этапу составления технического задания на проектирование СМТС должны предшествовать предпроектные работы, включающие:

- анализ особенностей конструкции конкретного здания;

- анализ возможных опасных воздействий при эксплуатации здания;
- анализ поведения здания в целом и его элементов при реализации опасных воздействий (пример анализа поведения фермы приведен в приложении К);
- составление перечня конструкций здания, состояние которых необходимо контролировать;
- определение физических величин, значения которых характеризуют состояние контролируемых конструкций здания;
- определение места на каждой контролируемой конструкции и возможного направления, вдоль которого необходимо выполнять измерения физической величины, характеризующей состояние контролируемой конструкции;
- определение диапазона значений физических величин, характеризующих состояние контролируемых конструкций здания, для каждой контролируемой конструкции здания;
- определение предельно допустимого значения погрешности измерения для каждой физической величины, характеризующей состояние контролируемых конструкций здания.

Д.3.2 На основании полученных данных в техническое задание на проектирование СМТС должна быть включена следующая информация:

Д.3.2.1 Перечень конструкций здания, состояние которых необходимо контролировать.

Д.3.2.2 Указание мест измерения физических величин для контролируемых конструкций здания.

Д.3.2.3 Для мест измерения контролируемых конструкций здания указать:

- наименование измеряемой физической величины;
- направление измерения физической величины (при необходимости);
- минимальное и максимальное значения измеряемой физической величины;
- предельно допустимое значение погрешности измеряемой физической величины.

Д.3.3 Техническое задание на проектирование СМТС должно содержать следующие указания:

Д.3.3.1 Комплектация СМТС должна осуществляться приборами, оборудованием и материалами, допущенными к применению на территории государства — участника Соглашения о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, проголосовавшего за принятие стандарта.

Д.3.3.2 Проектная документация должна содержать монтажные чертежи каждого средства измерений СМТС.

Д.3.3.3 Способы монтажа средств измерений СМТС на элементах здания должны обеспечивать их фиксирование в заданном положении.

Д.3.3.4 Монтажные схемы и чертежи на установку приборов и оборудования в проектной документации СМТС должны соответствовать их эксплуатационной документации.

Д.3.3.5 Средства измерений должны быть защищены от несанкционированного доступа и случайного изменения положения их установки.

Д.3.3.6 Способ монтажа средства измерений должен обеспечивать поверку (калибровку) измерительного канала СМТС без его демонтажа или, если это невозможно, должен обеспечивать возможность снятия средства измерений для его поверки (калибровки) в лабораторных условиях и последующей его установки в первоначальное положение.

Д.3.4 Техническое задание должно содержать достаточные исходные требования для рационального нормирования метрологических характеристик измерительных каналов СМТС на этапе их проектирования и построения эффективного способа метрологического обеспечения СМТС на последующих этапах ее жизненного цикла.

Д.4 Метрологическое обеспечение на этапе проектирования СМТС

Д.4.1 Проектная документация СМТС должна быть выполнена с соблюдением соответствующих нормативно-правовых документов.

Д.4.2 Проектирование СМТС должно выполняться на основании технического задания и с учетом конструктивных особенностей станции, отраженных в Д.2.

Д.4.3 Исходя из требований технического задания к метрологическим характеристикам измеряемых физических величин, контролируемых состояние строительных конструкций, для каждой измеряемой физической величины должен быть разработан измерительный канал.

Д.4.4 Разработка измерительного канала предполагает определение его конкретных компонентов, из числа имеющихся на рынке или специально разработанных, с их метрологическими и техническими характеристиками, с непосредственной привязкой их к реальному расположению на конкретном здании, в частности:

- определение конкретной марки средства измерений;
- определение марки кабеля, используемого для коммутации приборов и оборудования, его длины, трассировки по зданию;
- определение марки беспроводных приемопередающих устройств, их расположение на здании, определение расстояний между приемопередающими устройствами, оценка условий их работы, возможностей защиты от помех и других внешних воздействий;
- определение требуемых технических параметров персонального компьютера;
- оценка возможности использования необходимых вспомогательных устройств.

Д.4.5 По каждому измерительному каналу должно быть приведено обоснование, подтверждающее метрологические характеристики канала не хуже заданных в техническом задании.

Д.4.6 Для каждого измерительного канала должна быть разработана методика выполнения измерений с учетом [7].

Д.4.7 Для каждого измерительного канала должна быть разработана методика его поверки (калибровки) с учетом положений [8] и [9] непосредственно на объекте мониторинга. Если поверку (калибровку) выполнить непосредственно на объекте невозможно, то должна быть разработана методика поверки (калибровки) необходимых компонентов измерительного канала в лабораторных условиях. При этом должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению сохранения преемственности непрерывности результатов измерений, до выполнения поверки (калибровки) и по ее завершению, измерительного канала на объекте или компонентов измерительного канала в лабораторных условиях.

Д.4.8 Для СМТС должна быть составлена программа и методика испытаний.

Д.4.9 Проектная документация должна быть подвергнута проверке на предмет полного соответствия требованиям технического задания. Особое внимание необходимо уделить вопросам, существенно влияющим на метрологические характеристики СМТС, в частности для средств измерений каждого измерительного канала:

- соответствие их установки эксплуатационной документации;
- соответствие места установки на строительной конструкции;
- надежность крепления к строительной конструкции;
- обеспечение требуемой ориентации;
- обеспечение защиты от случайного нарушения требуемой установки;
- обеспечение защиты от помех.

Д.5 Метрологическое обеспечение на этапе изготовления (монтажа) СМТС

Д.5.1 За этап изготовления СМТС принимается период, в течение которого осуществляют установку (монтаж) оборудования станции на здание в соответствии с выполненным проектом, выполняют ее настройку и проверку работоспособности.

Д.5.2 Монтаж СМТС должен выполняться под контролем разработчика станции.

Д.5.3 Этапу изготовления предшествует этап комплектации СМТС оборудованием в соответствии со спецификацией проекта. На этапе комплектации необходимо особое внимание уделить следующим вопросам:

Д.5.3.1 Комплектности сопроводительной документации на комплектующие СМТС.

Д.5.3.2 Актуальности свидетельств об утверждении типа средств измерений на момент их поставки.

Д.5.3.3 Актуальности прохождения поверки (калибровки) измерительных компонентов, наличия соответствующей отметки о том, что срок очередной поверки (калибровки) наступает после завершения этапа опытной эксплуатации СМТС.

Д.5.3.4 Необходимости прохождения поверки (калибровки) измерительных компонентов, не соответствующих положению Д.5.3.3, до установки их на здание.

Д.5.3.5 Необходимости выполнения поверки (калибровки) измерительных компонентов измерительных каналов, допускающих поверку (калибровку) непосредственно на здании, после их монтажа и настройки перед началом опытной эксплуатации.

Д.5.4 Монтаж приборов и оборудования выполняется в соответствии с проектом СМТС, при выполнении которого особое внимание должно уделяться соответствию установки измерительных компонентов проектной документации.

Д.5.5 Организация — исполнитель монтажных работ должна вести журнал учета монтажа измерительных компонентов и других ответственных приборов станции, перечень которых определяет разработчик станции. Форма журнала приведена в приложении Л.

Д.5.6 В случае использования специальных средств и(или) специальных навыков специалистов для доступа к месту монтажа измерительных компонентов, контроль установки этих измерительных компонентов должен выполняться по фотоматериалам, выполненным в процессе монтажа. Фотоматериалы должны обеспечить возможность визуального подтверждения положения измерительного компонента в соответствии с требованиями проектной документации.

Д.5.7 Специалистом организации-заказчика совместно со специалистом организации — исполнителя монтажных работ и специалистом организации-эксплуатационщика в процессе изготовления (монтажа) СМТС или по его завершению должна быть выполнена комплексная проверка монтажа на соответствие требованиям проектной документации с оформлением соответствующего акта.

Д.5.8 По завершении монтажных работ осуществляется общая настройка СМТС, проверяется работоспособность каждого ее измерительного канала.

Д.5.9 По завершении настройки и проверки работоспособности СМТС в соответствии с программой и по методике, разработанным на этапе проектирования, выполняют испытания станции, по результатам которых принимается решение о ее передаче в опытную эксплуатацию.

Д.6 Метрологическое обеспечение на этапе эксплуатации СМТС

Д.6.1 В зависимости от решаемых задач с использованием СМТС эксплуатация ее делится на следующие периоды:

- период опытной эксплуатации;
- период промышленной эксплуатации;
- период рабочей эксплуатации.

Д.6.2 Вне зависимости от периода эксплуатации СМТС в перечень работ по метрологическому обеспечению должны быть включены:

Д.6.2.1 Составление графика поверки (калибровки) измерительных компонентов или измерительных каналов станции. График должен содержать следующие сведения:

- наименование измерительного компонента или измерительного канала;
- периодичность его поверки (калибровки);
- дата выполнения последней поверки (калибровки);
- дата выполнения очередной поверки (калибровки);
- организация-поверитель.

Д.6.2.2 Выполнение поверки (калибровки) измерительных компонентов или измерительных каналов в соответствии с графиком.

Д.6.2.3 Контроль соблюдения эксплуатационных требований измерительных компонентов и других компонентов СМТС».

Стандарт дополнить приложениями К и Л:

«Приложение К (справочное)

Выбор метрологических параметров на основе расчета фермы Крытого конькобежного центра в Крылатском

На рисунке К.1 приведена расчетная схема деревометаллической фермы покрытия Крытого конькобежного центра.

Нормативная нагрузка на ферму от покрытия, T

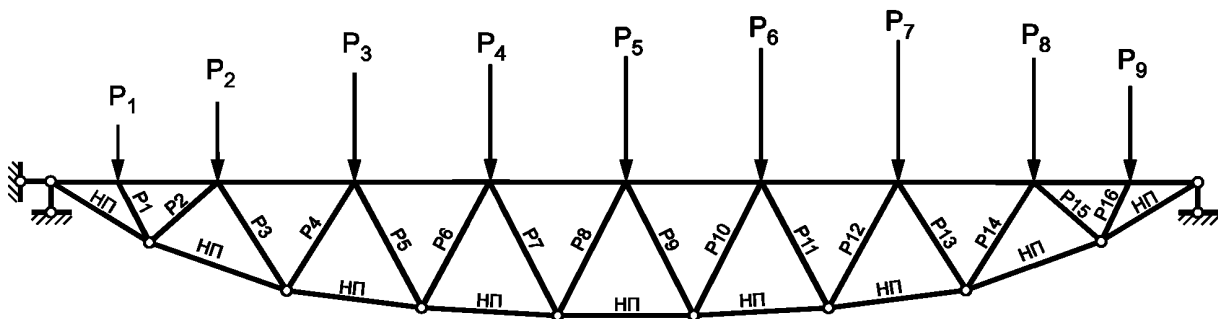


Рисунок К.1 — Расчетная схема деревометаллической фермы покрытия Крытого конькобежного центра

Для анализа изменения частот собственных колебаний фермы предварительно с помощью методов математического моделирования были вычислены частоты основного тона и четырех первых обертонов собственных колебаний фермы для различных случаев нагружения. Для сравнительного анализа использовались обертоны, для которых происходит наиболее существенное изменение частот при увеличении нагрузки на ферму. Также были вычислены частоты основного тона и четырех первых обертонов собственных колебаний фермы для случаев либо потери, либо снижения несущей способности составляющих ее элементов. Для этого в расчетную схему фермы вносились изменения, позволяющие смоделировать различные виды дефектов или их сочетания, снижающие механическую безопасность фермы.

В таблице К.1 приведены вычисленные с помощью методов математического моделирования значения частот основного тона и четырех первых обертонов собственных колебаний фермы для четырех видов дефектов: ферма не имеет дефектов, ферма с удаленным средним раскосом, ферма с удаленным крайним раскосом, ферма с удаленным наиболее напряженным раскосом. Также для каждого вида дефекта рассмотрены пять вариантов нагружения фермы: нагрузка от собственного и постоянного весов, кроме того, 1/4 от временной проектной нагрузки, 1/2 от временной проектной нагрузки, 3/4 от временной проектной нагрузки, временная проектная нагрузка. Таким образом, в таблице К.1 приведены характеристики 20 возможных напряженно-деформированных состояний фермы.

Таблица К.1 — Значения частот основного тона и четырех первых обертонов собственных колебаний дерево-металлической фермы, Гц

Вид дефекта фермы	Номер формы собственных колебаний	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и 1/4 от временной проектной нагрузки	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и 1/2 от временной проектной нагрузки	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и 3/4 от временной проектной нагрузки	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и временной проектной нагрузки
Ферма не имеет дефектов	1	3,4	3,0	2,7	2,4	2,3
	2	8,6	7,5	6,7	6,2	5,7
	3	13,7	11,9	10,6	9,7	9,0
	4	17,9	15,9	14,3	13,1	12,1
	5	19,2	18,4	18,1	16,5	15,2
Ферма с удаленным средним раскосом	1	3,4	2,9	2,6	2,4	2,2
	2	4,7	4,1	3,7	3,4	3,1
	3	12,4	10,9	9,8	9,0	8,3
	4	14,4	12,4	11,1	10,1	9,3
	5	18,7	18,4	17,3	15,8	14,6
Ферма с удаленным крайним раскосом	1	3,4	3,0	2,7	2,4	2,3
	2	8,8	7,5	6,7	6,2	5,7
	3	14,1	11,5	10,2	9,3	8,6
	4	18,2	14,2	12,7	11,5	10,7
	5	19,6	17,6	15,9	14,5	13,4
Ферма с удаленным наиболее напряженным раскосом	1	3,0	2,6	2,3	2,1	2,0
	2	8,3	7,3	6,5	6,0	5,5
	3	8,7	7,8	7,1	6,6	6,1
	4	14,9	12,8	11,4	10,4	9,6
	5	18,9	20,0	16,0	14,6	13,5

В таблице К.2 приведены значения отношений частот четырех обертонов собственных колебаний к частоте основного тона собственных колебаний. Из результатов видно, что значения соответствующих отношений частот собственных колебаний для каждого вида дефекта фермы несущественно изменяются при различных вариантах нагружения фермы, что позволяет исключить при анализе результатов мониторинга основной фактор — изменение нагрузки (например, снеговой) на покрытие здания или сооружения.

Таблица К.2 — Значения отношений частот четырех обертонов собственных колебаний к частоте основного тона собственных колебаний деревометаллической фермы

Вид дефекта фермы	Номер формы собственных колебаний	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и 1/4 от временной проектной нагрузки	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и 1/2 от временной проектной нагрузки	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и 3/4 от временной проектной нагрузки	Частоты собственных колебаний фермы с нагрузкой от собственного и постоянного весов и временной проектной нагрузки
Ферма не имеет дефектов	1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	3	5,2	5,3	5,4	5,4	5,3
	4	5,6	6,2	6,8	6,8	6,7
Ферма с удаленным средним раскосом	1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	2	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
	3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2
	4	5,5	6,3	6,6	6,6	6,6
Ферма с удаленным крайним раскосом	1	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5
	2	4,1	3,8	3,8	3,8	3,8
	3	5,3	4,8	4,7	4,7	4,7
	4	5,7	5,9	5,9	5,9	5,9
Ферма с удаленным наиболее напряженным раскосом	1	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
	2	2,9	3,0	3,1	3,1	3,1
	3	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9
	4	6,4	7,8	7,0	6,9	6,9

С учетом общей погрешности измерений в таблице К.3 приведены диапазоны отношений расчетных значений частот собственных колебаний фермы.

Количественная оценка степени изменения деформированного состояния деревометаллической фермы на основании сравнительного анализа измеренных динамических параметров конструкции с вычисленными с помощью математического моделирования значениями аналогичных динамических параметров показывает высокую сходимость результатов, что в процессе эксплуатации позволяет на ранней стадии выявлять изменения деформированного состояния фермы и классифицировать вид дефекта или повреждения.

Таблица К.3 — Диапазоны отношений расчетных значений частот собственных колебаний фермы с погрешностью 1%

Вид дефекта фермы	Номер формы собственных колебаний	Отношение при нагрузке от собственного и постоянного весов		Отношение при нагрузке от собственного и постоянного весов и 1/4 от временной проектной нагрузки		Отношение при нагрузке от собственного и постоянного весов и 1/2 от временной проектной нагрузки		Отношение при нагрузке от собственного и постоянного весов и 3/4 от временной проектной нагрузки		Отношение при нагрузке от собственного и постоянного весов и временной проектной нагрузки	
		1	2	2	3	3	4	4	5	5	
Ферма не имеет дефектов	1	2,47	2,57	2,47	2,57	2,47	2,58	2,47	2,58	2,48	2,58
	2	3,93	4,09	3,91	4,07	3,91	4,07	3,90	4,06	3,90	4,06
	3	5,13	5,34	5,24	5,46	5,25	5,46	5,25	5,46	5,24	5,46
	4	5,50	5,73	6,07	6,31	6,63	6,90	6,62	6,89	6,61	6,88
Ферма с удаленным средним раскосом	1	1,38	1,43	1,37	1,43	1,37	1,42	1,37	1,43	1,37	1,42
	2	3,60	3,75	3,64	3,78	3,64	3,79	3,66	3,81	3,66	3,81
	3	4,19	4,36	4,15	4,32	4,13	4,30	4,13	4,29	4,11	4,27
	4	5,44	5,66	6,17	6,42	6,44	6,70	6,44	6,71	6,42	6,68
Ферма с удаленным крайним раскосом	1	2,50	2,60	2,47	2,57	2,47	2,57	2,47	2,57	2,47	2,57
	2	4,03	4,19	3,77	3,92	3,74	3,90	3,73	3,88	3,73	3,88
	3	5,20	5,41	4,68	4,87	4,65	4,84	4,63	4,82	4,62	4,81
	4	5,60	5,83	5,80	6,04	5,82	6,06	5,81	6,05	5,80	6,04
Ферма с удаленным наиболее напряженным раскосом	1	2,76	2,87	2,77	2,89	2,77	2,89	2,78	2,89	2,77	2,88
	2	2,89	3,01	2,96	3,08	3,02	3,14	3,06	3,19	3,09	3,21
	3	4,92	5,12	4,88	5,08	4,86	5,06	4,85	5,05	4,83	5,02
	4	6,24	6,50	7,62	7,94	6,83	7,11	6,81	7,09	6,78	7,05

Проведенные предварительные расчеты для деревометаллических ферм на основе их математического моделирования позволяют в ходе мониторинга контролировать предельно допустимые величины частот собственных колебаний каждой фермы, до которых сохраняется их работоспособное техническое состояние.

Приложение Л
(обязательное)

Форма журнала учета монтажа ответственных приборов станции

Наименование журнала:

ЖУРНАЛ
учета монтажа ответственных приборов станции

(наименование станции)

на здании по адресу: _____

(адрес здания)

Форма журнала:

№ п/п	Наименование прибора, место его установки	Установил: специальность, Ф.И.О., дата, подпись	Проверил: должность, Ф.И.О., дата, подпись	Примечание
1	2	3	4	5

».

Элемент «Библиография» дополнить следующими позициями:

- «[3] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (в ред. от 28.11.2011 № 337-ФЗ)
- [4] РМГ 29—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
- [5] Федеральный закон Российской Федерации от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [6] Федеральный закон Российской Федерации от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
- [7] МИ 2377—98 Государственная система обеспечения единства измерений. Разработка и аттестация методик выполнения измерений
- [8] Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденный Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 02.07.2015 г. № 1815
- [9] ПР 50.2.016—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к выполнению калибровочных работ».

(ИУС № 1 2017 г.)