
**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

СВОД ПРАВИЛ

СП ХХХ.1325800.2016

**ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ В СЕЙСМИЧЕСКИХ
РАЙОНАХ.
ПРАВИЛА ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**

Издание официальное

Первая редакция

Москва 2016

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛЬ – Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений» (АО «ЦНИИПромзданий»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от № и введен в действие с

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет

©Минстрой России, 2016

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России

Содержание

Введение.....	4
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины, определения и сокращения	2
4 Общие положения	3
5 Режим оперативного представления информации по обследованию последствий землетрясений.....	6
6 Режим среднесрочного представления информации по обследованию последствий землетрясения	9
7 Режим долгосрочного представления информации по обследованию последствий землетрясений.....	11
8 Заключение по результатам обследования последствий землетрясений.....	15
9 Корректировка прогностических карт последствий землетрясений	16
Приложение А Форма заключения по визуальному обследованию технического состояния зданий	18
Приложение Б Оценка технического состояния зданий и сооружений после землетресений по внешним признакам	20
Библиография	41

Введение

Настоящий свод правил разработан в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и с учетом положений Федерального закона от 28.11.2011 № 337-ФЗ. «О внесении изменений в градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» в части требований к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства.

Свод правил также устанавливает требования по проведению работ, направленных на оперативную оценку масштабов повреждений зданий и сооружений после землетрясения, на основе которой сделать вывод о целесообразности восстановительных мероприятий и их стоимости.

Свод правил разработан в соответствии с принципами стандартизации в Российской Федерации [3], на основе действующего законодательства, национальных и межгосударственных стандартов в области метрологии, строительных норм, с учетом принципа согласования норм данного документа с нормативно-правовыми актами МЧС России.

Работа выполнена АО «ЦНИИПромзданий» – генеральный директор д.т.н. Гранев В.В.

Авторский коллектив: д.т.н. Кодыш Э.Н., д.т.н. Мамин А.Н., Денисов А.С.

СВОД ПРАВИЛ

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ. ПРАВИЛА ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Buildings and structures in seismic region.

Rules of inspection of consequences of the earthquake

Дата введения 2016–XX–XX

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает требования к проведению обследования технического состояния объектов капитального строительства для различных этапов ликвидации последствий землетрясений, анализу полученных результатов, а также к методам оперативного измерения текущих динамических параметров объектов капитального строительства.

1.2 Настоящий нормативный документ предназначен для служб эксплуатации зданий и сооружений, других участников процесса ликвидации последствий землетрясений силой более 6 баллов по шкале МСК-64 и распространяется на здания и сооружения, расположенные в сейсмоопасных регионах страны, на период, непосредственно наступивший после землетрясения.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 22.0.02-94: Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий

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

ГОСТ Р 54859-2011 «Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний»

СП 14.13330.2014 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах»

СП 31-114-2004 Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем своде правил применены термины в соответствии с

определениями.

3.1 Аварийно-восстановительные работы: Первоочередные работы в зоне чрезвычайной ситуации по локализации отдельных очагов разрушений и повышенной опасности, по устранению аварий и повреждений на сетях и линиях коммунальных и производственных коммуникаций, созданию минимально необходимых условий для жизнеобеспечения населения, а также работы по санитарной очистке и обеззараживанию территории [ГОСТ Р 22.0.02].

3.2 Аварийно-спасательные работы: Действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне чрезвычайных ситуаций, доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов [ГОСТ Р 22.0.02].

3.3 Потенциально опасный объект: Объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации [ГОСТ Р 22.0.02].

3.4 Прогностическая карта последствий землетрясений: карта возможных разрушений зданий и сооружений существующей застройки населенного пункта при той, или иной реализации прогнозируемого сейсмического воздействия, которая определяется сейсмической опасностью и уязвимостью зданий и сооружений.

3.5 Сейсмическая уязвимость здания (сооружения): отношение ожидаемых затрат по восстановлению объекта к его первоначальной стоимости (измеряется от 0.0 до 1.0).

4 Общие положения

4.1 В соответствии с п.4.4 ГОСТ 31937-2011 после любых существенных сейсмических событий следует проводить сплошные

внеплановые обследования всех эксплуатируемых объектов капитального строительства, расположенных на затронутой землетрясением территории. Оперативность, состав и последовательность работ по обследованию определяются:

- силой землетрясения,
- масштабом угрозы для жизни и безопасности людей,
- предполагаемым масштабом экономического урона.

Целью обследований является: получение оперативной информации для экстренного оказания помощи пострадавшим жителям при землетрясении, среднесрочная и долгосрочная оценка возможности дальнейшей эксплуатации зданий и сооружений, получение информации для выработки мероприятий по ликвидации последствий землетрясения, уточнение силы произошедшего землетрясения, уточнение реальной сейсмостойкости существующей застройки после землетрясения.

4.2 При обследовании технического состояния зданий и сооружений с целью определения объемов ремонтно-восстановительных работ особое внимание в первую очередь следует уделять зданиям и сооружениям жизнеобеспечения городов и населенных пунктов, а также другим объектам в соответствии со статьей 48_1 [2].

4.3 Представление информации по результатам обследования в штаб по ликвидации последствий землетрясения осуществляется в следующих режимах:

- режим оперативного представления информации по обследованию последствий землетрясения в первые сутки после землетрясения;
- режим среднесрочного представления информации по обследованию последствий землетрясения в течении месяца после землетрясения;
- режим долгосрочного представления информации по обследованию последствий землетрясения в течении года после землетрясения.

Информация по результатам обследований должна обладать достоверностью и полнотой в объемах, соответствующих задачам каждого режима и необходимых для:

- принятия обоснованных решений по экстренной ликвидации последствий землетрясения, угрожающих жизни и здоровью людей;
- принятия обоснованных решений о проведении ремонтно-восстановительных работ, а также разработки проектной документации по реконструкции и усилению конструкций в целях обеспечения требований [1]; определения реальной сейсмостойкости существующей застройки городов;
- уточнения прогностических карт последствий землетрясений и плана мероприятий по минимизации последствий будущих землетрясений.

4.4 Режимам предоставления информации по обследованию последствий землетрясений соответствуют этапы обследования пораженной территории и расположенных на ней объектов капитального строительства:

1) Выявление разрушений и завалов, пожаров, подтоплений с целью поиска пострадавших, заблокированных в повреждённых зданиях и сооружениях, а также оценка безопасности и возможностей первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения медицинской помощью, жильем, водо-, энергоресурсами и связью.

2) Визуальные сплошные обследования в соответствии с ГОСТ 31937 (отчетность по форме приложения А настоящего свода правил) с целью предварительной оценки целесообразности ремонтно-восстановительных работ или сноса поврежденных зданий и сооружений.

3) Комплексные обследования зданий и сооружений в соответствии с ГОСТ 31937 в целях:

- установления категории технического состояния объектов, получения данных для разработки проектной документации по реконструкции, ремонту и усилению конструкций,

- установление фактической сейсмостойкости объектов и уточнение сейсмической интенсивности произошедшего землетрясения для совершенствования шкалы сейсмической интенсивности и проверки и корректировки прогностических карт последствий землетрясений.

- установления взаимосвязи между зарегистрированным динамическим поведением конструкций здания или сооружения во время землетрясения и изменением его технического состояния для совершенствования методов расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия (для зданий и сооружений на которых установлены станции мониторинга).

4.5 При необходимости на втором и третьем этапах обследований (среднесрочные и долгосрочные режимы представления информации по обследованию последствий землетрясений) обеспечиваются условия для дальнейшего отслеживания скорости развития просадок, изменения обнаруженных дефектов и деформаций несущих элементов зданий и сооружений; кренов здания; раскрытия трещин.

4.6 Разработка заключений о техническом состоянии уникальных зданий и сооружений осуществляется на основании комплексного анализа результатов натурных обследований и данных автоматизированных станций мониторинга, размещенных на данных объектах.

5 Режим оперативного представления информации по обследованию последствий землетрясений

5.1 Режим оперативного представления информации по результатам обследования зданий и сооружений, находящихся в зоне землетрясения, действует на период организации и проведения аварийно-спасательных работ по ликвидации последствий разрушительных землетрясений.

5.2 В режиме реального времени (оперативного представления) представляется информация автоматизированной системы мониторинга технического состояния зданий и сооружений городской застройки (если

такая имеется в населенном пункте) и уточненная информация о характере и объемах разрушений по результатам предварительных обследований.

5.3 В первые часы после землетрясения в качестве исходной информации о техническом состоянии зданий и сооружений используют информацию общегородской системы мониторинга (если такая имеется в населенном пункте), фиксирующую изменения динамических параметров зданий и сооружений.

5.3.1 Радиозапрос на информацию со стационарных датчиков системы мониторинга технического состояния зданий и сооружений, установленных на объектах в соответствии с п.4.8 ГОСТ 31937-2011, отправляется незамедлительно после землетрясения (если в населенном пункте имеется общегородская система мониторинга).

5.3.2 Карта территории с предварительной информацией о состоянии зданий и сооружений города после землетрясения (первое приближение) формируется общегородской автоматизированной системой мониторинга (если такая имеется в населенном пункте) в соответствии с установленным для этой системы периодом времени (как правило, в течение 1-2 часов после запроса). Степень поврежденности здания (сооружения) при этом определяется аналитическим путем по коэффициенту деформирования: отношению периода основного тона собственных колебаний здания (сооружения), перенесшего землетрясение, к аналогичному периоду здания (сооружения) до землетрясения.

Состояние зданий и сооружений, не оснащенных стационарными датчиками, определяется системой мониторинга с помощью математического моделирования на основе прогностических карт последствий землетрясений.

В первом приближении оценки состояния зданий и сооружений городской застройки выделяют:

- разрушенные здания и сооружения;
- сильно поврежденные здания и сооружения;

- устоявшие здания и сооружения.

Отдельно выделяют состояние потенциально опасных объектов, нефте- и газопроводов.

5.4 Для населенных пунктов в которых нет общегородской системы мониторинга карта территории с предварительной информацией о состоянии зданий и сооружений после землетрясения (первое приближение) формируется на основе информации получаемой в соответствии с разделом 1 п. 4.4, как правило, службами эксплуатации объектов и передаваемой в штаб по ликвидации последствий землетрясения.

5.5 Уточненная оперативная информация о состоянии застройки города после землетрясения (с учетом пожаров, подтоплений и других опасных явлений) должна быть представлена по результатам обследований в течение суток после землетрясения.

5.4.1 К задачам оперативного обследования городской застройки первых суток после землетрясения относятся:

- уточненная информация о состоянии зданий и сооружений, от которых не поступили данные со стационарных датчиков системы мониторинга и зданий и сооружений, не оборудованных станциями мониторинга.

- наличие подтоплений при прорывах плотин и водопроводов, предварительная оценка вызванных ими повреждений объектов, в том числе дорог и жизненно важных инженерных коммуникаций и связи;

- наличие пожаров, в том числе возникших при повреждениях нефтехранилищ и разрывах газо и нефтепроводов, предварительная оценка вызванных ими повреждений;

- выявление радиационных утечек, биологических и химических загрязнений;

- информация о возможности подъезда к завалам, разрушенным, затопленным и горящим зданиям и сооружениям, где могут находиться люди;

- оценка состояния транспортной сети, линий энерго- и водоснабжения, канализации и др., обеспечивающих минимально необходимые условия для жизнеобеспечения населения.

5.4.2 Объектами оперативного обследования городской застройки являются:

- объекты жизнеобеспечения города или населенного пункта;
- другие объекты п. 1 таблицы 3 СП 14.13330.2015.
- объекты капитального строительства: здания и сооружения, расположенные в зоне поражения землетрясением;
- дороги и линейные объекты дорожной сети, обеспечивающие возможность экстренной эвакуации пострадавших и проведения аварийных работ;
- объекты связи, обеспечивающие оперативность информационного обмена при проведении спасательных и аварийно-восстановительных работ.

5.5 Натурные обследования зоны поражения в первые часы после землетрясения осуществляются силами МЧС [4], эксплуатирующими организациями с представлением оперативных данных в штаб по ликвидации последствий землетрясения, территориальные органы ведомства по делам гражданской обороны, местные органы исполнительной власти.

6 Режим среднесрочного представления информации по обследованию последствий землетрясения

6.1 Режим среднесрочного представления информации по результатам обследования городской застройки, расположенной в зоне бедствия, соответствует периоду аварийно-восстановительных работ и формирования

программы по ликвидации последствий землетрясения (перечни сносимых и восстанавливаемых объектов), длится не более 1 месяца.

Информация среднесрочного представления должна обладать полнотой, обеспечивающей:

- обоснованность решений по сносу и усилению зданий и сооружений зоны поражения;
- достоверность оценки (укрупненной) ущерба.

6.2 Основными методами, реализующими режим среднесрочного представления предварительной информации о последствиях землетрясения, являются:

- визуальные обследования зданий и сооружений в соответствии с ГОСТ 31937 (отчетность по форме приложения А настоящего СП) и Приложением Б настоящего СП (укрупненная оценка ущерба).

- измерение периода и логарифмического декремента собственных колебаний зданий и сооружений в соответствии с ГОСТ Р 54859 на зданиях и сооружениях, для которых имеется аналогичная информация до землетрясения и анализ результатов измерений в соответствии с п. 6.2.5 ГОСТ 31937-2011.

6.3 В ходе визуального обследования может быть установлена частичная или полная потеря работоспособности конструкций, что определяется видимым изменением положения (взаимное смещение, осадка) конструктивных элементов здания или сооружения в пространстве, а также наличие магистральных трещин.

При осмотре выявляются наиболее поврежденные участки конструкций, а также несущие элементы, находящиеся в наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации.

Особое внимание следует уделять:

- наличию и характеру просадок оснований и грунтов, непосредственно прилегающих к зданию (сооружению);

- целостности связевых конструкций, узлов примыкания связей к фундаментам, элементов жесткости;
- сопряжению продольных и поперечных наружных стен;
- наличию и величине раскрытия косых и крестообразных трещин в наружных и внутренних стенах;
- расслоению кладки, выколам и обрушениям в углах возле перемычек
- наличию повреждений в местах сопряжения металлических и железобетонных конструкций (балки перекрытий, обвязки, балконы, элементы лестничных клеток и лифтовых коробок);
- наличию взаимного смещения смежных элементов сборного железобетона вследствие разрушения сварных соединений, отрыва закладных деталей, непрочного бетона или отсутствия замоноличивания стыков, недостаточных размеров площадок опирания.

6.4 Картина характерных дефектов и повреждений зданий и сооружений может быть достаточной для принятия решений по сносу, или усилению объектов, а также предварительного определения мероприятий по восстановлению и / или усилению конструкций здания (сооружения).

7 Режим долгосрочного представления информации по обследованию последствий землетрясений

7.1 Режим долгосрочного представления информации по результатам обследования объектов городской застройки, расположенной в зоне бедствия, (в течение 1 года) соответствует периоду восстановления полноценной жизнедеятельности населения в бывшей зоне бедствия: восстановления жилого фонда, объектов коммунального хозяйства и систем жизнеобеспечения социального и культурного назначения.

7.2 Информация долгосрочного представления должна обладать полнотой, обеспечивающей:

- разработку плана мероприятий по восстановлению и, при необходимости, усилению поврежденных конструкций и здания (сооружения) в целом;

- подтверждение или корректировку фактической сейсмостойкости здания (сооружения);

- уточнение технического состояния здания (сооружения) для целей мониторинга динамических параметров зданий и сооружений, оборудованных автоматизированной системой мониторинга.

7.3 Основой информации долгосрочного представления служат результаты натурных обследований технического состояния зданий и сооружений в целом, отдельных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения, проведенных в соответствии с ГОСТ 31937 и с учетом рекомендаций п. 9.1 СП 31-114-2004.

Специальные требования к условиям проведения обследований технического состояния конструкций зданий и сооружений после землетрясений приведены в СП 31-114:

- для железобетонных конструкций п.9.3.1 подпункт д);

- для металлических конструкций каркасных зданий и сооружений п.9.4.1 подпункт б);

- для любых металлических конструкций п.9.4.18 подпункт в).

7.4. Обследования технического состояния зданий и сооружений в соответствии с требованиями данного раздела проводятся для всех объектов капитального строительства, которые по результатам информации среднесрочного представления (приложение Б) были отнесены к ограниченно-пригодным всех трех категорий, а также для зданий и сооружений, признанных непригодными к эксплуатации, но в отношении которых по тем или иным причинам не было принято решения о сносе.

7.5 Результатом проведения обследований являются:

- описание окружающей местности; особенности повреждений близлежащих участков территории,
- описание общего состояния объекта по визуальному обследованию;
- описание конструкций объекта, их характеристик и состояния;
- чертежи конструкций объекта с деталями и обмерами;
- схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера;
- описания, фотографии дефектных участков;
- результаты проверки наличия характерных деформаций здания (сооружения) и его отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т. п.);
- анализ причин дефектов и повреждений;
- результаты измерений и оценка показателей, используемых в поверочных расчетах;
- определение действующих нагрузок и поверочные расчеты несущей способности конструкций и основания фундаментов;
- планы обмеров и разрезы объекта, планы и разрезы шурфов, скважин, чертежи вскрытий;
- геологические и гидрогеологические условия участка, строительные и мерзлотные характеристики грунтов основания (при необходимости);
- оценка технического состояния инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи (при необходимости);
- общая оценка поврежденности здания (сооружения), определяемая в соответствии с п.7.6.
- задание на проектирование мероприятий по восстановлению или усилению конструкций (при ограниченно работоспособном или аварийном состоянии объекта).

7.6 Общая оценка поврежденности здания (сооружения) производится по формуле

$$\varepsilon = \frac{\alpha_1 \varepsilon_1 + \alpha_2 \varepsilon_2 + \dots + \alpha_i \varepsilon_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i}$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$ - максимальная величина повреждений отдельных видов конструкций, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i$ - коэффициенты значимости отдельных видов конструкций.

При оценке величин повреждений учитывают их максимальную величину, так как повреждение здания или сооружения обычно происходит из-за наличия критического дефекта в отдельно взятой конструкции.

Коэффициенты значимости конструкций устанавливаются на основании экспертных оценок, учитывающих социально-экономические последствия разрушения отдельных видов конструкций, характера разрушения. При отсутствии данных коэффициенты значимости α_i принимаются: для плит и панелей перекрытия и покрытия $\alpha = 2$, для балок $\alpha = 4$, для ферм $\alpha = 7$, для колонн $\alpha = 8$, для несущих стен и фундаментов $\alpha = 3$, для прочих строительных конструкций $\alpha = 2$.

7.7 Фактический уровень сейсмостойкости здания (сооружения) определяется путем перерасчета надежности конструкций по фактическим показателям, полученным при обследовании после землетрясения. Перерасчет выполняется в соответствии с СП 14.13330 по средним фактическим характеристикам конструкций. Он осуществляется с учетом реальных отклонений в расчетной схеме и перераспределения усилий, вызванных неравномерной осадкой основания, различием в деформативности соседних несущих элементов, нелинейностью деформирования материалов, концентрацией напряжений на дефектах, конструктивных и структурных неоднородностях

7.8 Для зданий и сооружений, оборудованных системой автоматизированного мониторинга текущего состояния, расчет фактического уровня сейсмостойкости подтверждается наблюдением за значениями

динамических параметров основного тона собственных колебаний зданий и сооружений в соответствии с ГОСТ Р 54859.

7.9 По результатам обследования этого этапа осуществляется получение информации для: разработки проектов ремонта, реконструкции, восстановления, усиления зданий и сооружений застройки населенного пункта; уточнения интенсивности произошедшего землетрясения в соответствии с действующей процедурой определения интенсивности сейсмического воздействия шкалы интенсивности землетрясений. Также оформляются результаты инструментально зарегистрированных колебаний на грунте и конструкциях для этого землетрясения с целью совершенствования как шкалы сейсмической интенсивности, так и методов расчета на сейсмические воздействия. Определяются периоды и логарифмические декременты основного тона собственных колебаний зданий и сооружений.

8 Заключение по результатам обследования последствий землетрясений

8.1 По результатам обследования представляется уточненная интенсивность произошедшего землетрясения, приводятся соответствующие инструментально зарегистрированные максимальные значения смещений, скоростей и ускорений колебаний грунта; длительность землетрясения, его частотный состав. Приводятся таблицы изменения периодов и логарифмических декрементов основного тона собственных колебаний зданий и сооружений различных категорий технического состояния.

8.2 По результатам обследования представляются следующие показателями инженерной обстановки в районе произошедшего землетрясения:

- количество обрушившихся зданий и сооружений; количество аварийных зданий и сооружений, не подлежащих восстановлению и

демонтированных; количество аварийных зданий и сооружений, подлежащих восстановлению.

- площадь разрушенной части города, в пределах которой застройка либо обрушилась, либо получила аварийное состояние, не подлежащее восстановлению;

- количество зданий и сооружений, требующих ремонта, восстановления, усиления

Кроме приведенных показателей, при оценке инженерной обстановки могут быть приведены другие дополнительные показатели.

8.3 Заключение по результатам обследования технического состояния зданий и сооружений должны соответствовать ГОСТ 31937 и СП 31-114.

8.4 Данные заключения по результатам обследования технического состояния зданий и сооружений служат основой для актуализации или разработки (в случае отсутствия) паспортов зданий и сооружений в сейсмоопасных районах.

8.5 По результатам обследования представляется экономические потери от землетрясения и требующиеся ресурсы для ликвидации последствий землетрясения.

9 Корректировка прогностических карт последствий землетрясений

9.1 Корректировка прогностических карт последствий землетрясений осуществляется на основе анализа степени достоверности прогностической карты последствий землетрясений для произошедшего по интенсивности землетрясения, информации по уязвимости зданий и сооружений города, полученной после землетрясения на основе обследования зданий и землетрясений (она определяется как тем на какой уровень сейсмического воздействия производился расчет объекта при проектировании, так и текущей категорией технического состояния этого объекта).

9.2 Область актуализации комплекта прогностических карт последствий землетрясений определяется уточнениями на основе детального сейсмического районирования и сейсмомикрорайонирования, в том числе с учетом результатов как инструментальной регистрации колебаний грунта в различных районах зоны воздействия произошедшего землетрясения, так и с учетом результатов обследования зданий и сооружений после землетрясения, а также уточнениями уязвимости зданий и сооружений существующей застройки, в том числе в процессе ликвидации последствий землетрясения.

9.3 Корректировка прогностических карт последствий землетрясений осуществляется для землетрясений интенсивностью 7, 8 и 9 баллов (возможна также корректировка для 6 бальных землетрясений).

Приложение А

**ФОРМА ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО ВИЗУАЛЬНОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ**

Заключение по обследованию технического состояния объекта	
1 Адрес объекта	
2 Время проведения обследования	
3 Организация, проводившая обследование	
4 Статус объекта (памятник архитектуры, исторический памятник и т.д.)	
5 Тип объекта (жилой дом, школа, промышленное здание и т.п.)	
8 Год возведения объекта	
10 Собственник объекта	
12 Конструктивный тип объекта	
13 Число этажей	
15 Крен объекта (вдоль продольной и поперечной осей)	
16 Установленная категория технического состояния объекта	

Приложение - Материалы, обосновывающие выбор категории технического состояния объекта:

- фотографии объекта;
- описание окружающей местности;
- описание общего состояния объекта по визуальному обследованию с указанием основных повреждений;
- описание конструкций объекта, их характеристик и состояния;
- фотографии повреждений фасадов и конструкций;

- предложение по сносу или усилению конструкций (при аварийном состоянии объекта).

Приложение Б

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПОСЛЕ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ

Таблица Б.1 – Крупнопанельные здания

Техническое состояние объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции	Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
Пригодный к эксплуатации	Отсутствие видимых повреждений	незначительные
Ограниченно пригодный 1-й категории	Волосные трещины в штукатурном слое и по побелке. Оконтуривание трещинами закладных деталей, выпадение раствора из швов между панелями. Волосные трещины по контуру панелей. Трещины в перемычках над оконными проемами. Трещины в панелях стен и плитах перекрытий в зонах устройства внутреннего отопления. Частичное разрушение внутренних перегородок, кровли, дверных и	до 25

Техническое состояние объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции	Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	<p>оконных коробок, легких пристроек и др. Основные несущие конструкции сохраняются.</p> <p>Для полного восстановления требуется капитальный ремонт</p>	
Ограниченно пригодный 2-й категории	<p>Трещины в перемычках над оконными проемами. Трещины в панелях стен и плитах перекрытий в зонах устройства внутреннего отопления.</p> <p>Повсеместно по контуру элементов, закладных деталей и шпонок трещины с шириной раскрытия до 0,5 мм.</p>	25-50
Ограниченно пригодный 3-й категории	<p>Значительное раскрытие (более 0,3 мм) трещин в перемычках над оконными проемами.</p> <p>Разрушение отдельных перемычек.</p> <p>Во многих местах трещины по</p>	50-85

Техническое состояние объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции	Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	<p>контуру элементов и шпонок с шириной раскрытия 0,5 - 2 мм.</p> <p>Трещины во многих несущих элементах до 0,3 мм, а в некоторых до 2 мм.</p> <p>Большая часть несущих конструкций сохраняется и лишь частично деформируется. Может сохраниться часть ограждающих конструкций стен, однако, второстепенные и несущие конструкции могут быть частично разрушены. Здание выводится из строя, но может быть восстановлено.</p> <p>Отколы бетона в шпонках, замоноличивания, а в отдельных местах его раздробление.</p> <p>Нарушение связей между элементами: выдергивание закладных деталей, разрушение</p>	

Техническое состояние объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции	Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	сварных швов. Взаимные сдвиги элементов.	
Непригодный к эксплуатации	Разрушение значительного количества перемычек и отдельных простенков. Значительная подвижка стеновых панелей и плит перекрытий относительно друг друга. Обрушение отдельных стеновых панелей, лестничных площадок и маршей. Обрушение отдельных плит покрытия и перекрытия.	Более 85

Примечание.

По количеству повреждений ко всем подобным конструкциям на данном объекте оценивается в %: одиночные - до 5, отдельные - до 20, просто повреждения - до 60, массовые - 60 и более.

Таблица Б.2 – **Сооружения подземного пространства городов и защитные сооружения**

Техническое состояние объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции	Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
Пригодный к эксплуатации	Отсутствие видимых повреждений	незначительные
Ограниченно пригодный 1-й категории	Незначительные деформации основных конструктивных элементов. В растянутой зоне бетона появляются трещины, которые не нарушают герметичности сооружений. Незначительные сдвиги и трещины в соединениях конструктивных элементов. Возможно частичное разрушение выходов и образование в них завалов	до 25
Ограниченно пригодный 2-й категории	Деформация и смещение стен, покрытий, рам, дверей, разрушение примыкающего к сооружению участка входа. Разрушению подвержены менее 50 % несущих конструкций. Начало разрушений	25-50

<p>Техническое состояние объекта</p>	<p>Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции</p>	<p>Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)</p>
	<p>сжатой зоны бетона, в элементах появление трещин, которые могут нарушать герметичность. Для восстановления сооружений требуется капитальный ремонт</p>	
<p>Ограниченно пригодный 3-й категории</p>	<p>Значительные деформации основных конструктивных элементов, разрушение защитных дверей и внутреннего оборудования, завал входов грунтом. Входы и воздухозаборные устройства разрушаются. В конструкциях образуются сквозные трещины с частичным проникновением через них грунта в сооружения, конструкции теряют первоначальную несущую способность, но не обрушиваются. Разрушениям подвержены 50 % несущих конструкций, обрушения отдельных</p>	<p>50-85</p>

Техническое состояние объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции	Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	несущих конструкций. Восстановление сооружений невозможно	
Непригодный к эксплуатации	Обрушение перекрытий, стен, разрушение выходов, защитных дверей и элементов внутреннего оборудования. Большинство или все несущие конструкции полностью утрачивают свою несущую способность. Восстановление невозможно	Более 85

Примечание. См. примечание к табл. Б.1

Таблица Б.3 – **Кирпичные жилые и административные здания**

Техническое состояние объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции	Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
Пригодный к эксплуатации	Отсутствуют видимые повреждения. Осыпание чешуек побелки стен и потолка.	незначительные
Ограниченно пригодный 1-й категории	Тонкие трещины по контуру перегородок, из углов проемов в опорной части перемычек. Ширина раскрытия трещин до 0,5 мм.	до 25
Ограниченно пригодный 2-й категории	Трещины в перегородках и швах между панелями перекрытий. Падение больших кусков штукатурки. Горизонтальные трещины в узких простенках. Вертикальные трещины в местах сопряжения стен различного направления. Ширина раскрытия трещин в стенах 0,5 ... 2 мм.	25-50
Ограниченно	Расслоение перегородок, их	50-85

<p>Техническое состояние объекта</p>	<p>Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции</p>	<p>Затраты на ремонтно-восстановительные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)</p>
<p>пригодный 3-й категории</p>	<p>смещение из плоскости или частичное обрушение. Смещение до 10 мм плит перекрытий и перемычек. Диагональные и х-образные трещины в сплошных стенах. Наклонные трещины в простенках продольных и поперечных стен. Ширина раскрытия трещин 2 ... 10 мм.</p>	
<p>Непригодный к эксплуатации</p>	<p>Отрыв наружных стен от внутренних. Обрушение значительной части перегородок. Обрушение наружных самонесущих стен. Частичное обрушение несущих стен. Значительное смещение перекрытий (более 10 мм) с площадок опирания.</p>	<p>Более 85</p>

Примечание. См. примечание к табл. Б.1

Таблица Б.4 – Каркасные железобетонные здания

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
Ограниченно пригодный 1-й категории	а) Волосные трещины (до 0,1 мм) в примыкании стен заполнения к элементам каркаса многоэтажных зданий. б) Волосные трещины от углов проемов в опорной части перемычек	Волосные трещины в жестких перегородках и заделке швов. Отдельные трещины в перегородках до 0,3 мм.	Изредка трещины в узлах железобетонного каркаса с шириной раскрытия до 0,3 мм.	до 25

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	зданий с несущими и самонесущим и стенами. в) Трещины до 0,3 мм по контур примыкания стен заполнения и навесных панелей к каркасу, в швах между навесными панелями зданий с панельными стенами.			

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
Ограничен но пригодный 2-й категории	а) Трещины до 0,5 мм по контуру примыкания стен заполнения к каркасу с разрушением штукатурки в некоторых местах. Отдельные трещины до 0,5 мм в заполнении каркаса, особенно в углах проемов.	Трещины до 0,5 мм в перегородках в местах их примыкания.	В единичных случаях трещины в элементах железобетонного каркаса с шириной раскрытия до 0,5 мм. Волосные трещины в швах между панелями перекрытия.	25-50

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	б) Трещины до 0,5 мм от углов проемов в опорной части перемычек. в) Трещины до 0,5 мм и обмятия углов в навесных железобетонн ых панелях.			
Ограниченн о пригодный 3-й категории	а) Массовые трещины до 1 мм по контур примыкания	Массовые вертикальны е, горизонтальн ые и косые	Отдельные нормальные трещины в элементах железобетонног	50-85

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	стен заполнения к каркасу с разрушением штукатурки; горизонтальн ые и наклонные трещины в заполнении каркаса, отдельных случаях трещины до 2 мм в углах проемов.	сквозные трещины в перегородках с раскрытием до 5 мм, проломы. Отрыв некоторых перегородок от колонн и покрытия.	о каркаса с шириной раскрытия до 1 мм; косые трещины в отдельных узлах при опорных частях железобетонных ригелей и колонн с шириной раскрытия до 1 мм;	
	б) Горизонтальн ые трещины в	Расслоение 33материала перегородок,	Трещины и выколы в продольных	

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	узких простенках от углов проемов с шириной раскрытия до 2 мм. Изредка косые трещины в простенках. Вертикальные трещины между продольными и поперечными стенами. Разрывы или	смещение из плоскости.	ребрах железобетонных плит покрытия; сдвижка плит покрытия до 2 см; трещины до 0,5 мм между сборными настилами перекрытия. Относительные сдвиги плит покрытия по швам между ними в продольном направлении. Местное (краевое)	

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	<p>выдергивание отдельных анкеров крепления стен к колоннам и перекрытиям. В) В некоторых навесных панелях трещины до 1 мм, отколы углов, подвижка панелей с выпадением раствора швов.</p>		<p>повреждение кладки на глубину до 2 см под опорами ферм и балок. Потеря устойчивости отдельных элементов стальных ферм. Обрыв отдельных связей. Повреждения отдельных сварных швов в 35пиитах опирания подкрановых</p>	

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
			балок на колонны.	
Непригод- ный к эксплуатаци и	а) Массовые трещины в заполнении каркаса, раскрытие многих из них более 2 мм, в некоторых случаях заполнение полностью разрушено. Б) Диагональны е трещины в сплошных	Массовые косые и крестовые трещины в перегородках с шириной раскрытия более 5 мм, обрушение многих перегородок.	Разрушения узлов соединения колонн с ригелями железобетонног о каркаса: раздробление и выкрашивание бетона, оголение и разрывы арматуры и хомутов. Оголение и выпучивание 3барматуры	Более 85

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	<p>поперечных 37пменных стенах, наклонные и горизонтальн ые трещины в большинстве простенков продольных и поперечных стен с шириной раскрытия более 2 мм. Отрыв торцевых и поперечных стен от продольных</p>		<p>железобетонных колонн, скалывание колонн в средней части одна относительно другой. Наклонные трещины в приопорной части железобетонных ригелей и вертикальные в середине пролета с шириной раскрытия более</p>	

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	по всей высоте здания, обрушение парапетов и участков продольных и поперечных стен, разрывы и выдергивание стальных связей и анкеров, крепящих стены к колоннам и перекрытиям. В)		1 мм. Расстройство стыков плит покрытия со сдвижкой последних более 1/4 длины 38опирания или более 2 см.	

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
	Обрушения отдельных стеновых панелей.			
			Повреждение кладки под опорами ферм и балок в виде трещины, раздробления камня или смещение рядов кладки по горизонтальным швам. Выпучивание стальных ферм из своей плоскости.	

Техническое объекта	Признаки силовых воздействий землетрясения на конструкции			Затраты на ремонтно- восстановитель ные работы и усиление (в % от первоначальной стоимости объекта)
	Стены	Перегородки	Несущие конструкции	
				Обрушение отдельных конструкций.

Примечание. По количеству повреждений конструкций ко всем подобным конструкциям на данном объекте оценивается в %: единичные - до 5, отдельные - до 20, просто повреждения - до 60, массовые - 60 и более.

* непосредственно после выявления повреждения приступить к его устранению. Срок устранения повреждения определяется технологическими особенностями проведения работ.

Библиография

- [1] Закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
- [2] Закон Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации"
- [3] Федеральный закон от 29.06.2015 г. №162-ФЗ Федеральный закон РФ "О стандартизации в Российской Федерации"
- [4] Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 6 августа 2004 г. № 372 «Об утверждении положения о территориальном органе МЧС России - органе, специально уполномоченном решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации»
- [5] Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. М: ЦНИИПромзданий, 2004

УДК:

ОКС 91.040.20

Ключевые слова: свод правил, здания и сооружения в сейсмических районах, обследование, сейсмостойкость, режимы предоставления информации, прогностические карты

Руководитель организации-разработчика

АО «ЦНИИПромзданий»

Генеральный директор,

д-р техн. наук

В.В. Гранев

Руководитель

Начальник отдела

разработки

обследований зданий и

сооружений, д-р техн. наук

А.Н. Мамин

Исполнители:

Главный научный сотрудник

Э.Н. Кодыш

Старший научный сотрудник

А.С. Денисов