

Система нормативных документов в строительстве

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

**УКАЗАНИЯ
ПО АНТИСЕЙСМИЧЕСКИМ МЕРОПРИЯТИЯМ В
ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ И ЗДАНИЯХ,
ВОЗВОДИМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ**

Б у р Т С Н - 4 - 02

-30845-
БУРЯТГРАЖДАНПРОЕКТ
Техническая библиотека

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

нет Приложения № 1 и № 3

**МИНСТРОЙЖИЛКОМХОЗ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
Улан-Удэ 2002**

Содержание

Предисловие.....	4
1. Общие положения.....	5
2. Область применения Указаний.....	6
3. Мероприятия общего и объемно-планировочного характера.....	7
4. Конструктивные мероприятия.....	8
Фундамент.....	8
Стены.....	9
Перекрытия.....	11
Крыши.....	12
Отопительные и пожароопасные системы	13
5. Усиление конструкций существующих зданий.....	14
Приложения	
Приложение I (<i>обязательное</i>). Схемы и узлы антисейсмического усиления.....	15
Приложение II (<i>рекомендуемое</i>). Некоторые современные публикации по вопросам сейсмостойкости деревянных конструкций и зданий.....	39
Приложение III (<i>информационное</i>). Примеры характерных повреждений деревянных конструкций и зданий при землетрясениях.....	41

-30845-

БУРЯТГРАЖДАНПРОЕКТ
Техническая библиотека

Предисловие

Разработаны в лаборатории сейсмостойкого строительства Восточно-Сибирского государственного технологического университета (ЛСС ВСГТУ) Э.В. Деминым, А.Б. Пановым, В.Г. Баранниковым и А.Н. Задеваловым во исполнение мероприятий 2001 г. федеральной целевой программы «Сейсмобезопасность Республики Бурятия на 1999-2001 гг. и на период до 2010 года» (Постановление Правительства РФ от 11 декабря 1998 г. № 1474) с учетом высокосейсмических условий и большого опыта деревянного традиционного и современного строительства в Республике Бурятия.

При этом, приняты во внимание древние и старинные строительные приемы и мероприятия антисейсмического характера, учтены самые первые отечественные нормативные акты по строительству в сейсмических районах, содержащие наиболее полный, по сравнению с современными, состав требований к деревянным конструкциям и зданиям, а также обширные данные о поведении деревянных строений при сильных землетрясениях, включая местные, и результаты инженерного обследования в связи с сейсмичностью старинных и современных зданий на территории Бурятии, полученные ЛСС ВСГТУ (ранее ЛСС ВСТИ) в ходе их сейсмической паспортизации (Э.В. Демин, А.Б. Панов: Первые итоги сейсмической паспортизации зданий и сооружений г. Улан-Удэ / ЛСС ВСГТУ. ГО и ЧС РБ. - Улан-Удэ, 1998. - 65 с; Инженерное обследование с учетом сейсмичности зданий (сооружений)-памятников Бурятии / ЛСС ВСГТУ. - Улан-Удэ, 1998. - 240 с.). Кроме этого, учтен положительный опыт практического использования в Бурятии первых в республике печатных пособий строителям (Демин Э.В. Антисейсмические советы самодеятельным строителям / ЛСС ВСГТУ. ГО и ЧС РБ. - Улан-Удэ, 1995. - 62 с.; Демин Э.В., Панов А.Б., Баранников В.Г. Антисейсмическое усиление индивидуального дома / ЛСС ВСГТУ. ГО и ЧС РБ, - Улан-Удэ: 1996. - 49 с.) и принят во внимание опыт сейсмического нормирования сейсмостойкого деревянного строительства в Хабаровском крае (Рекомендации по проектированию деревянных зданий в сейсмических районах / Исполком Хабаровск. краев. Совета народных депутатов. Хабаровскгражданпроект. - Хабаровск, 1985. - машинопись. - 23 с.).

В Указаниях приведены состав основных обязательных антисейсмических мероприятий в деревянных конструкциях и зданиях и даны основные требования к их выполнению.

Внесены Минстройжилкомхозом РБ, ЗАО фирма "Импульс" и ЛСС ВСГТУ, **утверждены и введены** в действие Министерством по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству Республики Бурятия в качестве главы Республиканских строительных норм

Рецензенты: Л.М. Зарбуев (Госэкспертиза РБ), Б.А. Часовников (Минстройжилкомхоз РБ).

Замечания и предложения для последующих редакций Указаний направлять по адресу: 670012. г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40а, НИС ВСГТУ. Лаборатория сейсмостойкого строительства, тел. 37-93-44.

1. Общие положения.

1.1. Указания разработаны в развитие действующих СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» и СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции» для обеспечения выполнения мероприятий 2001 г. федеральной целевой программы «Сейсмобезопасность Республики Бурятия на 1999-2001 гг. и на период до 2010 года».

1.2. Указания исходят также из следующих научно-технических и общего характера констатаций:

дерево является одним из основных древнейших строительных материалов, успешно применявшимся и применяемым, при принятии соответствующих мер, для строительства в высокосейсмических районах различных стран;

дерево обладает сочетанием ряда предпочтительных для применения в сейсмостойких конструкциях и зданиях природных строительных свойств – легкостью, однородностью, высокой прочностью на изгиб и необходимой деформативностью, при этом его основные недостатки – высокая возгораемость и меньшая, чем у других конструкционных строительных материалов, способность к образованию прочной связи в соединениях элементов (из-за невысокой прочности на скалывание) могут быть уменьшены до допустимых пределов с помощью современных технологий;

в странах, где дерево издавна применяется в сейсмических районах, в том числе и особенно в Российской Федерации, известны строительные методы, приемы и целые системы мер, которые повышают сейсмостойкость деревянных конструкций и зданий и могут считаться традиционными (народными) антисейсмическими мероприятиями;

в большей части лесная и лесостепная, и при этом сейсмоопасная, территория Республики Бурятия имела и продолжает обладать весьма значительными потенциальными возможностями для сейсмостойкого деревянного строительства; на ней накоплен большой положительный опыт строительства и поведения при сильных местных землетрясениях старинных бревенчатых строений и, прежде всего жилых (изб), возведенных с применением традиционного набора противосдвиговых (антисейсмических) мер русской (сибирской) рубки.

1.3. При применении настоящих Указаний необходимо учитывать и соблюдать соответствующие положения, в том числе, следующих нормативных документов:

- СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах;
- СНиП II-25-80. Деревянные конструкции;
- СНиП II-3-79**. Строительная теплотехника;
- СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия;
- СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений;
- СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции;
- СНиП II-23-81*. Стальные конструкции;

- СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции;
 СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции;
 СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы;
 ГОСТ 1005-86. Щиты перекрытий деревянные для малоэтажных домов;
 ГОСТ 4981-87. Балки перекрытий деревянные. Технические условия;
 ГОСТ 8242-88. Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. Технические условия;
 ГОСТ 11047-90. Детали и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий. Технические условия;
 ГОСТ 20850-84. Конструкции деревянные клеёные. Общие технические условия;
 ГОСТ 4.208-79. СПКП. Строительство. Конструкции деревянные клеёные. Номенклатура показателей;
 СТ СЭВ 4868-84. Надежность строительных конструкций и оснований. Конструкции деревянные. Основные положения по расчету;
 СТ СЭВ 5980-87. Защита от коррозии в строительстве. Конструкции деревянные. Классификация агрессивных сред;
 Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25-80) / ЦНИИСК. – М.: Стройиздат, 1986.

1.4. Указания обязательны для соблюдения всеми специалистами, проектными и строительными организациями, частными предпринимателями и индивидуальными застройщиками, проектирующими, изготавливающими и возводящими деревянные строительные конструкции и здания на территории Республики Бурятия.

2. Область применения Указаний.

2.1. Соблюдение Указаний обязательно при проектировании, изготовлении и возведении деревянных конструкций и зданий в районах и на строительных площадках Республики Бурятия с сейсмичностью 7, 8, 9 и более баллов.

2.2. Соблюдение Указаний распространяется на: деревянные здания, то есть такие, в которых все основные несущие и ограждающие конструкции выполнены из дерева; строения имеющие несущей основой деревянные каркас, деревянные антисейсмические пояса, обвязки и пр.; здания, в которых отдельные деревянные несущие конструкции сочетаются с несущими конструкциями из других материалов.

2.3. В названных в п.2.1 сейсмических условиях, Указания в полной мере должны соблюдаться в деревянных зданиях - рубленых (бревенчатых и брусчатых) и каркасно-рубленых, а также в каркасных (с деревянными несущими каркасом и конструкциями кровли) и сборно-щитовых.

2.4. Для проектируемых и строящихся зданий, в несущей системе которых используются отдельные деревянные конструкции (перекрытия, крыша и др.), кроме обязательного соблюдения соответствующих требова-

ний настоящих Указаний, необходимо также руководствоваться нормативными требованиями, установленными для других конструкций этих зданий.

2.5. Требования настоящих Указаний должны также учитываться при проектировании и выполнении антисейсмического усиления реконструируемых деревянных зданий и каменных зданий с деревянными конструкциями, а также недостаточно сейсмостойких эксплуатируемых деревянных конструкций и зданий.

2.6. Специалисты, занимающиеся проектированием, изготовлением, возведением и усилением деревянных конструкций и зданий в сейсмических районах Республики Бурятия должны пройти специальную подготовку по особенностям строительства в этих районах и лицензирование на выполнение названных работ. При самостоятельном индивидуальном деревянном строительстве или с применением несущих деревянных конструкций, обязательное соблюдение настоящих Указаний в названных сейсмических районах республики должно контролироваться соответствующими государственными органами.

2.7. Неконтролируемое возведение деревянных конструкций и зданий в названных в п.2.1 сейсмических условиях не допускается.

3. Мероприятия общего и объемно-планировочного характера.

(Приложения I-1 и I-2)

3.1. Проектируемые, возводимые и эксплуатируемые деревянные конструкции и здания в названных в п.2.1 сейсмических условиях Республики Бурятия должны соответствовать всем действующим общестроительным и антисейсмическим нормативным требованиям, обеспечивающим их надежность и долговечность. Важнейшим общим требованием, предъявляемым к деревянным конструкциям и зданиям, является высокое качество их возведения и эксплуатации.

3.2. Обязательным общим требованием к деревянным конструкциям и зданиям в сейсмических условиях Республики Бурятия является выполнение антисептирования и противопожарной обработки древесины, предусмотренных соответствующими нормативными требованиями, конструкций.

3.3. Специальные объемно-планировочные и конструктивные антисейсмические мероприятия в деревянных конструкциях и зданиях должны быть направлены на обеспечение их достаточной пространственной и в плоскости каждой конструкции жесткости, надежной связи коробки здания с фундаментом, прочной взаимной связи элементов конструкций и между конструкциями.

3.4. Необходимая общая пространственная жесткость в деревянных зданиях достигается за счет:

надлежащей компоновки плана, предусматривающей введение достаточного количества продольных и поперечных стен, расположенных на ограниченных и равных или близких друг от друга расстояниях и, по-возможности, симметрично относительно главных осей;

повышения связности между собой элементов стен и перекрытий, а так-

же общей жесткости стен и перекрытий в своей плоскости и усиления связи между стенами и перекрытиями;

достаточно надежного крепления стен и стоек к фундаменту;

повышения пространственной жесткости и связи со стенами, по возможности, более низкой и легкой крыши.

3.5. Для обеспечения выполнения требований п.п. 3.3 и 3.4 настоящих Указаний, деревянные рубленые бревенчатые и брусчатые, а также каркасные здания должны иметь не более двух этажей, щитовые дома разрешаются только одноэтажными. Высота этажа деревянных зданий не должна превышать 3,2 м. Расстояние между поперечными стенами, исходя из длины бревен и брусьев и необходимости, с учетом этого, избегать, по возможности, их стыков в пролетах, назначается не более 6-8 м. Расстояние между продольными стенами должно быть, как правило, не более 5-6 м. В зданиях с большими, чем названные, расстояниями между поперечными и продольными стенами должны приниматься дополнительные конструктивные меры, повышающие жесткость стен в своей плоскости, связь между стенами и перекрытиями, коробки с фундаментом, общую пространственную жесткость здания.

3.6. Все антисейсмические мероприятия в деревянных конструкциях и зданиях должны проектироваться и реализовываться взаимосвязанными и представлять собой целенаправленную, комплексную, основанную, при необходимости, на расчетах, с контролем выполнения, систему специальных мер.

3.7. Работоспособность имеющихся антисейсмических мероприятий в эксплуатируемых деревянных конструкциях и зданиях должна контролироваться и поддерживаться соответствующими службами эксплуатации.

4. Конструктивные мероприятия

(Приложения I-3 - I-20)

Ф у н д а м е н т

(Приложения I-3, I-9, и I-16)

4.1. Во всех типах фундаментов под деревянные здания, в местах опирания на них надземной части, должны предусматриваться противосдвиговые и другие меры, обеспечивающие прочность и неизменность этого соединения.

4.2. В одноэтажных деревянных зданиях при расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов допускаются столбчатые фундаменты в виде деревянных стульев. Они устанавливаются под всеми углами и пересечениями стен и через 2-3 м по длине стен, а изготавливаться с опорной крестовиной, снабженной четырехсторонними, врубленными по концам *с зубом*, подкосами, и стойкой, имеющей по концам *шины*, для соединения вверху – с окладным венцом или другого вида опорной обвязкой стен, внизу – с крестовиной. Стойки стульев должны выполняться, предпочтительно, из комлевых частей деревьев, все части стульев необходимо антисептировать (например, путем обжига и последующей обмазки битумом). Дополнительно стулья должны быть соединены с обвязкой подкосами на болтах.

4.3. При каменных – бутовых, бутобетонных и бетонных монолитных и сборных ленточных фундаментах обязательна закладка в них стальных анкеров (анкерных болтов), заделываемых в тело фундамента на достаточную глубину, исключаящую их выдергивание при сейсмических воздействиях, и запускаемых в стены на высоту 2-3-х венцов сруба или нижней обвязки каркасных и щитовых зданий. Такие анкера должны ставиться у всех углов и пересечений стен, а в двухэтажных зданиях – также и в промежутках между поперечными стенами в местах расположения стоек или сжимов. Глубина заделки анкеров в бетонный и бутобетонный (также бутовый и кирпичный) фундаменты должна быть не менее, соответственно, 30 и 45 диаметров анкера, а при применении полосовой стали 40-50 и 70-80 см. Анкера внизу должны иметь прямые крюки или лапки.

С т е н ы

(Приложения I-4 – I-16)

4.4. Деревянные стены всех видов – рубленые, каркасные и щитовые должны быть конструктивно замкнутыми вверху и внизу по всему их контуру. Для этого в рубленых стенах над большими проемами и под ними следует выполнять проходные цельные венцы (балки); таким же образом соединяют противоположные поперечные коротыши в продольных стенах, устраиваемые для укрепления последних при увеличенных расстояниях между поперечными стенами. В каркасных и щитовых зданиях следует предусматривать обвязки и антисейсмические пояса.

4.5. В рубленых бревенчатых стенах для предотвращения смещения при горизонтальных сейсмических воздействиях венцов относительно друг друга и других деформаций в плоскости и из плоскости стен необходимо выполнять комплекс традиционных противосдвиговых мер, применяемых в русской (сибирской) рубке.

Следует предпочитать рубку *с остатком (в чашку, в обло)*, которая может быть усилена *присеком (крюком)* или *потемочным шипом*. Остаток в одноэтажных зданиях должен быть не менее 25, в двухэтажных – 35 см. Бревна внутренних стен должны быть той же толщины и врубаться с тем же остатком, что и наружные.

Допускается также рубка *в лапу*, но при обязательном выполнении *присека (крюка)* и постановке дополнительных стальных угловых связей через 3-4 венца в одноэтажных и через 1-2 – в двухэтажных срубах.

Обязательны *припазовка* смежных венцов с глубиной выкружки 0,2 диаметра бревен и скрепление их постановкой между ними в шахматном порядке через 70-75 см по длине стальных *нагелей* или *шипов* из твердых пород дерева с заглублением не менее 5 см в каждый венец (за вычетом зазора на осадку сруба). Нагели и шипы должны также ставиться у всех углов и пересечений стен, вблизи оконных и дверных проемов и с обеих сторон стыков бревен по длине.

4.6. В рубленых брусчатых стенах все виды рубки углов и пересечений стен – *с остатком, вполдерева, впритык* должны выполняться с обязательным

усилением путем устройства *присека (крюка), потемочного шипа или шпонок*, а также постановкой стальных угловых связей, как в бревенчатых стенах. Величина *остатка* при рубке с *остатком*, расстановка нагелей и шипов принимается как в бревенчатых стенах.

4.7. В рубленых стенах и простенках для предотвращения деформаций их из плоскости, боковые стороны обрамления оконных и дверных проемов (колоды-боковины) следует соединять со стенами с помощью гребня в стене и соответствующего ему паза в колоде. Такое соединение и достаточный зазор над верхней частью обрамления проемов обеспечивает кроме того возможность свободной осадки сруба.

4.8. В двухэтажных рубленых зданиях при расчетной сейсмичности 9 баллов углы и пересечения стен следует усиливать постановкой сжимов-стоек с обеих сторон стен, соединенных между собой через стены сквозными стальными болтами. При этом сжимы необходимо выполнить, по-возможности, неразрезными на оба этажа, а при устройстве в них стыков, последние располагаются вразбежку и выполняются *вполдерева* с соединением стальными болтами или хомутами. В стойках сжимов и в подболтовых металлических накладках на них, в местах установки болтов, для возможности свободной осадки сруба необходимо предусматривать вертикальные прорези, величиной не меньшей возможной осадки.

4.9. Облицовка рубленых стен кирпичом или камнем не допускается.

4.10. В каркасных стенах основными направлениями необходимого комплекса антисейсмических мер, помимо обеспечения их прочной и неизменной связи с фундаментом по п.п. 4.2 и 4.3, должны быть: увеличение жесткости стен в своей плоскости, усиление связи элементов каркаса в узлах и всего каркаса с перекрытиями, повышение надежности крепления заполнения стен к каркасу.

4.11. Жесткость каркасных стен в своей плоскости следует повышать постановкой раскосов и косою обшивкой. В двухэтажных каркасных зданиях, для обеспечения прочности и неизменности скрепления верхнего и нижнего этажей помимо раскосов и общей для этажей косою обшивки, следует предусматривать также и специальные крепления.

4.12. Соединение элементов каркаса по длине и в узлах необходимо выполнять, соответственно возникающим усилиям, *вполдерева, с зубом, на врубках, шипах* и т.п., с обязательным усилением металлическими деталями: гвоздями, болтами, хомутами и накладками.

4.13. Связь каркаса с перекрытием, для предпочтительного создания рамной конструкции, следует выполнять, как правило, путем непосредственного надежного соединения балок с промежуточными стойками; промежуточные же балки прочно скрепляются с обвязками. Рекомендуется пропуск стоек наружных внутренних стен в чердачное пространство для непосредственного скрепления и со стропильными конструкциями.

4.14. Заполнение (утепление) каркасных стен должно быть, по возможности, более легким.

При применении сыпучих и волокнистых материалов с обеих сторон каркаса устанавливается плотная двойная косою обшивка, между стенками которой набивается материал заполнения.

При плитном утеплителе, его крепление к каркасу выполняется при помощи разреженной кривой обшивки, прибываемой к стойкам металлической сетки или отдельных проволочных струн, препятствующих выпадению заполнителя. В случае гвоздимого плитного заполнения, его, как правило, устанавливают снаружи или между стойками, прибывая к ним и раскосам гвоздями через плиты наискось. Под головками гвоздей необходимы уширенные прокладки из жесткого материала.

При заполнении из штучных материалов – кирпича и мелких блоков, кладку из них армируют в горизонтальных швах, связывая армирование со стойками и устраивая упругие прокладки между ними и заполнением.

4.15. В сборно-щитовых стенах, исходя из повышенных требований к обеспечению пространственной жесткости домов этого типа, надлежит:

центрировать нижнюю обвязку относительно фундамента и надежно связывать её с ним в соответствии с п.п. 4.2 и 4.3 настоящих Указаний;

усилить соединения отдельных щитов, особенно в углах, дополнительными креплениями из косо забитых гвоздей, двухсторонних соединительных элементов из полосового железа поверху и понизу щитов, а в углах – двухсторонними уголками через 0,8-1,0 м по высоте;

выполнять внутренние перегородки только сквозными, а в примыканиях их к наружным стенам устраивать по верху щитов двухсторонние угловые связи из полосового железа на гвоздях;

устанавливать по верху щитов в уровне перекрытия антисейсмический пояс, выполняемый из уложенных плашмя досок, прочно скрепленных с обвязками щитов;

устанавливать при расчетной сейсмичности 9 баллов по верху всех стен непрерывную обвязку из полосового железа, прибитого гвоздями к верхней обвязке щитов;

усилить связь стен с перекрытием и стропильными конструкциями крыши в соответствии с п.4. 17 настоящих Указаний.

П е р е к р ы т и я

(Приложения I-8, I-11, I-17)

4.16. В соответствии с основной антисейсмической ролью перекрытий вообще и деревянных перекрытий в деревянных и каменных зданиях, в частности, – обеспечивать устойчивость стен при горизонтальных сейсмических воздействиях, они должны быть достаточно жесткими в своей плоскости и надежно связанными со стенами. Для достижения этого необходимо выполнять нижеследующие специальные конструктивные мероприятия.

4.17. В рубленых зданиях балки пола и перекрытий следует соединять со стенами плотной врубкой концов *сковороднем*, а при расчетной сейсмичности 9 баллов на этих врубках ставятся связи из полосового железа. Балки пола врубаются между вторым и третьим венцами, а балки последнего перекрытия (покрытия) – ниже накладного венца.

В каркасных зданиях концы балок предпочтительно крепятся непосредственно к стойкам (по п. 4.13 настоящих Указаний). В сборно-щитовых зданиях балки перекрытия и пристенные балки заанкериваются на концах в антисейсмическом поясе и обвязке; концы балок крепят, как правило, и к мауэрлатам.

При каменных стенах деревянные перекрытия допускаются только в одноэтажных зданиях. В этих деревянных перекрытиях концы балок следует заанкеривать в железобетонном антисейсмическом поясе: при расчетной сейсмичности 9 баллов – заанкериваются все балки, при 8-ми – не реже, чем через 1,5 м и при 7-ми – не реже 2 м. Пристенные балки крепят анкерами через 1,0-1,5 м по длине.

4.18. В деревянных перекрытиях подшивку потолков к балкам досками и нижний слой досок при двухслойных полах следует располагать, как правило, под углом 45° к направлению балок; концы досок подшивки и настилов в местах их примыкания к стенам необходимо крепить гвоздями к пристенным балкам, заанкеренным в стены по концам и по длине. Лаги и накат необходимо крепить гвоздями к каждой балке, а в чердачных перекрытиях, при отсутствии диагональной подшивки потолка досками, балки поверху расшивают брусками или досками через 70-80 см по длине.

Крыши

(Приложения I-13 и I-18)

4.19. Крыши с деревянными несущими конструкциями должны быть, по возможности, более легкими и низкими, покрытыми только легкими негорючими материалами – шифером, кровельным железом, профилированным металлом и т.п. Предпочтительны шатровые или четырехскатные по форме крыши с малыми подъемами, нежелательны крыши щипцовых типов.

4.20. Следует применять деревянные стропильные системы, не создающие распора на стены. Предпочтительны наслонные стропила, опирающиеся на продольные прогоны и подкрепленные в своей плоскости подкосами. Висячие стропила допустимы только при наличии затяжек, воспринимающих весь распор.

4.21. Все соединения стропил между собой (в коньке), с продольными прогонами (а последних со стойками), подкосами, затяжками и мауэрлатом должны быть конструктивно усилены в направлении повышения их прочности и неизменяемости. Каждый стропильный поперечник должен представлять неизменяемую систему. Общую повышенную пространственную жесткость крыши следует обеспечивать, прежде всего, постановкой в продольном направлении между стропильными поперечниками достаточного количества горизонтальных и диагональных элементов, конструктивно с ними связанных. Более надежным должно быть и крепление обрешетки к стропилам.

4.22. Подстропильные верхние венцы срубов, деревянные мауэрлаты, антисейсмические пояса и обвязки зданий должны выполняться непрерывными по всем стенам и представлять собой замкнутые рамы, надежно связанные с ниже- и вышележащими элементами и конструкциями, иметь дополнительное усиление в

стыках по длине и в углах, а также угловые связи жесткости.

4.23. В деревянной несущей основе крыши сопряжения элементов конструкций и конструкций между собой следует выполнять замковыми соединениями - *врубками, с зубом, на шипах* и т.п., соответствующими возникающим усилиям. Места стыков необходимо усиливать деревянными и металлическими накладками, болтами, скобами, скрутками, стяжками и т.п.

Отопительные и пожароопасные системы (Приложения I-19 и I-20)

4.24. В деревянных зданиях и зданиях с деревянными перекрытиями и крышей кирпичные отопительные и кухонные печи и трубы при сильных землетрясениях являются источником повышенной пожарной опасности. Поэтому их следует возводить и укреплять, соблюдая специальные мероприятия, направленные на повышение прочности кладки печей и труб, усиление их связи с поддерживающими конструкциями, устранение либо смягчение возможных соударений труб с перекрытиями и крышей.

4.25. Печи необходимо выполнять, по возможности, низкими и легкими, на прочных каменных фундаментах, заглубленных при средних грунтах на 0,5-1,0 м.

4.25. Все виды печей и труб усиливаются постановкой снаружи металлических обоев: при расчетной сейсмичности 7 баллов - из сетки с ячейкой 20-30 см, диаметром проволоки 3-4 мм, со связью вертикальных прутков с кладкой V-образными шпильками; при более высокой сейсмичности выполняется остов (каркас) из установленных по углам уголков, заведенных в фундамент на 50 см и связанных через 50-60 см поперечинами (хомутами) из полосовой стали сечением 5х30 мм, при этом рекомендуется также устройство кожухов из кровельного железа. Усиление дымовых труб должно быть прочно связано с усилением печей и представлять собой единое конструктивное решение.

4.27. В деревянных двухэтажных зданиях допускается устройство 2-х ярусных печей, укрепленных совместно с трубами каркасом из уголков и полосовой стали, а при расчетной сейсмичности 9 баллов - имеющих также кожухи из кровельного железа.

4.28. Трубы должны отделяться от конструкций перекрытий и крыши зазором не менее 5-6 см, заполняемым упругим негорючим материалом - компенсатором (войлок, пропитанный глиной; складка из кровельного железа и т.п.). В месте прохождения трубы через кровлю устраивают связанную со стропилами, окаймляющую трубу по периметру, деревянную рамку.

4.29. При близком расположении топочного отверстия кухонной плиты от противоположной ему стены, часть последней против очага, как и пол под ним, должны быть покрыты кровельным железом.

4.30. При местном (усадебном) водяном отоплении деревянных зданий и зданий с деревянными перекрытиями и крышей установка топочных котлов до-

пускается только в помещениях и строениях со степенью огнестойкости не ниже II-й.

4.31. При электрических отоплении, освещении и средствах приготовления горячей пищи в деревянных зданиях и зданиях с деревянными конструкциями, помимо соответствующих им общих требований пожарной безопасности, при проектировании и выполнении электрических проводки и устройств следует предусматривать специальные мероприятия по предотвращению их короткого замыкания при сильных сейсмических воздействиях, которые могут сопровождаться значительными деформациями отдельных конструкций и зданий в целом.

5. Усиление конструкций существующих зданий.

5.1. Необходимость, уровень и состав антисейсмического усиления существующих деревянных конструкций и зданий следует обосновывать результатами их инженерного обследования. Усилению подлежат деревянные конструкции и здания в случаях, если обследованием установлен дефицит их сейсмостойкости, который может возникнуть, например, при повышении нормативной и расчетной сейсмичности территории и площадки расположения здания, а также его ответственности. Восстановление и усиление существующих деревянных конструкций и зданий до требуемого уровня сейсмостойкости выполняется в случаях повреждения их несущей основы от землетрясений, при этом повреждения ненесущих деревянных элементов устраняются путем ремонта.

5.2. Антисейсмическое усиление существующих деревянных конструкций и зданий производится на основе расчетов, выполненных с изменением расчетной схемы элементов и конструкций или с сохранением таковой, путем наращивания сечений их несущих элементов, повышения прочности и неизменяемости узлов и конструкций и сопряжений между конструкциями, увеличения жесткости конструкций в своей плоскости и общей пространственной жесткости.

5.3. При проектировании и выполнении антисейсмического усиления существующих деревянных конструкций и зданий следует руководствоваться положениями настоящих Указаний и пособий [15, 16, 21 и др.] Приложения II.

Некоторые современные публикации по вопросам сейсмостойкости деревянных конструкций и зданий

1. Анистратов В.А. Как построить сейсмостойкий дом. - Фрунзе, 1984. - 73 с.
[Об антисейсмических мероприятиях в деревянных конструкциях и зданиях].
2. Гетц К.-Г., Хоор Д., Мёлер К., Наттерер Ю. Атлас деревянных конструкций / Перев. с нем. - М.: Стройиздат, 1985. - 272 с.
[Содержатся сведения о мероприятиях антисейсмического характера].
3. Демин Э.В. Антисейсмические советы самодеятельным строителям / ВСГТУ. Комитет ГО и ЧС РБ. - Улан-Удэ, 1995. - 60 с.
[Об антисейсмических мероприятиях в деревянных конструкциях и строениях].
4. Демин Э.В. Свод сведений о землетрясениях Удинска - Верхнеудинска - Улан-Удэ / ВСГТУ Комитет ГО и ЧС РБ - Улан-Удэ, 1996. - 75 с.
[О повреждениях деревянных строений].
5. Демин Э.В., Панов А.Б. Инженерное обследование с учетом сейсмичности зданий (сооружений)-памятников Бурятии / ВСГТУ. - Улан-Удэ, 1998. - 240 с.
[О техническом состоянии и повреждениях от местных землетрясений, в том числе, деревянных конструкций и зданий].
6. Демин Э.В., Панов А.Б., Баранников В.Г. Антисейсмическое усиление индивидуального дома / ВСГТУ. Комитет ГО и ЧС РБ - Улан-Удэ, 1996. - 51 с.
[Об антисейсмическом усилении деревянных конструкций].
7. Демин Э.В., Татьков Г.И. Последствия землетрясений на территории Республики Бурятия / ВСГТУ. Комитет ГО и ЧС РБ - Улан-Удэ, 1996. - 125 с.
[О повреждениях деревянных строений].
8. Баранников В.Г., Демин Э.В., Панов А.Б. Строительные аспекты сейсмической безопасности в Бурятии / Минстройжилкомхоз РБ. ВСГТУ. - Улан-Удэ, 2001. - 124 с.
9. Демин Э.В., Панов А.Б. Первые итоги сейсмической паспортизации зданий и сооружений г. Улан-Удэ. 1993-1997 гг./ ВСГТУ. Комитет по ГО и ЧС РБ. - Улан-Удэ, 1998. - 64 с.
10. Демин Э.В., Панов А.Б. Вопросы сейсмостойкости современных кирпичных зданий в Бурятии / ВСГТУ. - Улан-Удэ, 2000. - 392 с.
11. Деревянные здания // Инженерный анализ последствий землетрясений в Японии и США/Перев. с англ. - М.: Госстройиздат, 1961. - С. 45-64.
12. Кириков Б.А. В царстве дерева // Кириков Б.А. Сейсмостойкость древних сооружений. - М.: "Наука", 1992. - С. 104-116.
13. Кириков Б.А. Дерево и сейсмостойкость // Кириков Б.А. Древнейшие и новейшие сейсмостойкие конструкции. - М.: "Наука", 1990. - С. 44-51.
14. Кириков Б.А. Сейсмостойкость конструкций из дерева // Кириков Б.А. Избранные страницы истории сейсмостойкого строительства. - М.: "Мир", 1993. - С. 272-287.
15. Мартемьянов А.И. Деревянные здания // Проектирование сейсмостойких зданий. - М.: Стройиздат, 1971. - С. 219-233.
16. Мартемьянов А.И. Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических районах. - М.: Стройиздат, 1985. - С. 171-176.
17. Поляков С.В. Последствия землетрясения в г. Ниигата (Япония) в 1964 г. // Сейсмо-

- стойкость крупнопанельных и каменных зданий. - М.: Стройиздат, 1967. - С. 61.
18. Рогонский В.А., Кострин А.Н., Шеряков В.Ф. Эксплуатационная надежность зданий. - Л.: Стройиздат, 1983. - 280 с.
[О долговечности и надежности деревянных зданий].
19. Рустанович Д.Н. Изучение разрушительных последствий Байкальского землетрясения 29 августа 1959 г. // Тр. ин-та Физики Земли. - 1961. - №17 (184). - С. 42-69.
[О повреждениях деревянных строений].
20. Солоненко В.П., Тресков А.А. Среднебайкальское землетрясение 29 августа 1959 года. - Иркутск, 1960. - 36 с., илл.
[О повреждениях деревянных строений].
21. Чураян А.Л., Джабуа Ш.А. Сейсмостойкость кирпичных и крупноблочных зданий. - Тбилиси: Изд-во "Мецниереба", 1970. - С.97-100, 107-110.
[Антисейсмические мероприятия при устройстве деревянных стропил и перекрытий, а также печей и труб в деревянных зданиях].
22. Юрмалайнен П. Строим сами деревянный дом. Справочное пособие / Перев. с финск.- М.: Стройиздат, 1994. - 166 с.
[Содержатся сведения о мероприятиях антисейсмического характера].