

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Акбиев Р.Т., канд. техн. наук
(ЦНИИП Минстроя России, Евразийская СЕЙСМО Ассоциация, г. Москва),
Бержинская Л.П., канд. техн. наук
(ИЗК СО РАН, Евразийская СЕЙСМО Ассоциация, г. Иркутск)

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПРОЕКТУ ИЗМЕНЕНИЯ № 4 К СП 14.13330.2018 «СНИП II-7-81* СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ»

Настоящая публикация посвящена вопросам развития нормирования и стандартизации градостроительной деятельности в сейсмических зонах, одним из элементов которой является область под названием «сейсмостойкое строительство».

В настоящей статье представлены результаты независимой научно-технической оценки очередного проекта Изменения № 4 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах», ставшие предметом дискуссии между разработчиками и формализованным научно-профессиональным сообществом.*

Изменения касаются новаций, содержащих положения по расчету и проектированию различных конструктивных систем деревянных зданий, каркасно-обшивных конструкций на основе стальных тонкостенных гнутых профилей, светопрозрачных конструкций и сейсмоизоляции, для возможности расширения сферы применения, при строительстве многоэтажных зданий на площадках сейсмичностью 7–9 баллов.

Ключевые слова: техническое регулирование, сейсмостойкое строительство, конструктивные системы, деревянные конструкции, каркасно-обшивные конструкции, стальные тонкостенные конструкции, светопрозрачные конструкции, сейсмоизоляция

Введение

Выстраивание современной стратегии (направлений) по совершенствованию нормативной технической базы обеспечения градостроительной деятельности и безопасности объектов в сейсмических зонах (ГОСТ, ГОСТ Р, СП, СТО) требует постоянного мониторинга (критического анализа, обсуждения результатов), в том числе различных нововведений, направленных на «латание дыр», которые ведутся в основном в формате «внесения изменений» в действующий СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» (далее – СП 14.13330.2018).

В статьях [1] – [3] показано, насколько положения СП 14.13330.2018 не отвечают современным требованиям, новым вызовам, усилиям Правительства Российской Федерации, связанным с необходимостью развития новых технологий, снижения административных барьеров и расширения импортозамещения в режиме санкционного давления. В публикации двухлетней давности [4] приведен один из примеров того, как монополия АО «НИЦ Строительство» (разработчик

СП, коммерческая организация) и используемые на практике устаревшие подходы к современному нормотворчеству способствовали «деформации» положений данного нормативного документа.

Ниже приведены новые результаты очередных исследований данного направления, подтверждающие вышеизложенное, однако авторы надеются, что полученные результаты проведенного анализа в принципе будут полезны при совершенствовании действующих норм и учтены разработчиками изменения свода правил.

Описание проблемы

Объектом исследований, которым посвящена настоящая публикация, является проект Изменения № 4 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах», представленный в Евразийскую СЕЙСМО Ассоциацию заказчиком – ФАУ «ФЦС» (письмо от 20 июня 2024 г. № 4066), с двумя приложениями:

– Проект Изменения № 4 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» (далее – из-

менение № 4 к СП);

– Пояснительная записка (окончательная редакция) (далее – ПЗ).

Разработка данного документа стала результатом действий Минстроя России, вытекающих из Перечня поручений Президента России [5]: «Пр-1845, п. 1 д) ускорить издание нормативных правовых и иных актов, регулирующих порядок архитектурно-строительного проектирования и строительства, в том числе высотного, с применением деревянных конструкций, современных экологических и энергоэффективных решений».

Решение поставленной задачи, как обычно было поручено АО «НИЦ «Строительство», к которому в части предыдущих разработок (изменения № 2, № 3) у научно-профессионального сообщества имеется много вопросов, ответы на которые так и не были получены.

Согласно ПЗ в проект Изменения № 4 к СП включены ранее отсутствовавшие положения (новации): по расчету и проектированию различных конструктивных систем деревянных зданий; конструктивных систем зданий из каркасно-обшивных конструкций на основе стальных

тонкостенных конструкций; светопрозрачных конструкций; зданий с применением сейсмоизоляции; для расширения возможности их применения при строительстве многоэтажных зданий на площадках сейсмичностью 7–9 баллов.

Документ разрабатывался почти два года. Результаты многократных профессионально-общественных обсуждений редакций данного документа, итоги дискуссий, без очевидного положительного результата (игнорирование разработчиками замечаний и предложений по его улучшению), приведенный ниже анализ содержательной части его последней редакции документа показали, что разработчики проекта Изменения №4 к СП с поставленной перед ними задачей так и не справились (Евразийская СЕЙСМО Ассоциация по документу представила отрицательное заключение [6]).

Результаты исследований

Общие замечания по проекту Изменения №4 к СП

Анализ содержательной части проекта Изменения №4 к СП показал, что документ содержит существенные нововведения, по которым имеются обоснованные сомнения, а в научно-экспертном сообществе по ряду спорных вопросов не достигнут консенсус (см. ниже).

С учетом требований федеральных законов [7] – [10], на основе правоприменительной практики, нововведения, которые присутствуют в проекте Изменения №4 к СП, должны быть подтверждены ссылками на аналогичные требования, содержащиеся в международных стандартах, на результаты расчетов (сравнительного анализа с чем?), научных и экспериментальных исследований (НИР, НИОКР), по результатам внедрения (имеются ввиду ссылки на применение норм, с соблюдением процедур документального подтверждения (протоколы, акты, результаты НТС, сертификаты и пр.)), а также публикации в научных изданиях, независимых от участников разработки.

В разделе 1 ПЗ к проекту Изменения №4 к СП задачами разработки указаны:

- учет результатов НИР и ОКР;
- учет уточненных требований, прошедших валидацию и апробацию при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Тем не менее, в ПЗ нет ссылки на документы доказательной базы, которые указаны выше, в связи с чем, внесенные положения, некоторые из которых доста-

точно спорные, нельзя считать обоснованными и достоверными, что не позволяет положительно оценить и рекомендовать проект Изменения №4 к СП к согласованию.

Вывод: По международным правилам (практика ИСО, разработки ЕВРОКОДОВ) в такой ситуации согласование документа невозможно.

Замечания по разделам

1. В пункте 3.18 раздела «Термины и определения» проекта Изменения №4 к СП введено новое, совершенно некорректное понятие «степень сохранности объекта», для которого определены 3 уровня (?) такой сохранности:

- 1-я степень – отсутствие поврежденных несущих конструкций;
- 2-я степень – отсутствие поврежденных несущих конструкций выше 2-й степени;
- 3-я степень – сохранение жизни и здоровья людей и ценного оборудования, невозможность дальнейшей эксплуатации объекта.

1.1. Определение «сохранность» не является техническим и нормативным, а в сочетании со словом «степень» возникает еще большая неопределенность при его использовании.

1.2. Если при 2-й степени сохранности, согласно проекту Изменения №4 к СП, здания хоть немного привязаны к техническим показателям как имеющие повреждения не выше 2-й степени по сейсмической шкале (непонятно какая шкала имеется ввиду – MSK-64 или ее модернизация по ГОСТ [11]?), то 1-я, а тем более 3-я степени сохранности объекта описаны разработчиками совершенно неопределенно.

Возникают вопросы: «С каким реальным состоянием по требованиям действующих норм (уровень ответственности, параметры безопасности (прочности, жесткости, несущей способности) эти параметры соотносятся?»

По второй – третьей степеням сохранности один из главных вопросов для контрольного землетрясения состоит в том, какие допускаются остаточные деформации в здании?

Поясним на примере, конструктор-расчетчик может рассчитать и выдать остаточные деформации (абсолютные и относительные), однако вопрос в том, с чем их сравнивать.

Отметим, что во всех действующих (?) сейсмических шкалах отсутствует такое понятие, как «невозможность дальнейшей

эксплуатации». Многие, в том числе, поврежденные здания можно использовать, например, изменив их функциональное назначение, уровень ответственности, категорию сейсμβезопасности.

1.3. Предложения по изменениям в разделы 5 и 6 проекта Изменения №4 к СП есть не что иное, как неудачная попытка разработчика манипулировать «цифрами» и, как следствие таким фактором, как «риск», без наличия достоверных (экспериментально подтвержденных) данных. Но в принципе, категорирование и критерии оценки риска для анализа и управления процессами деформаций в действующих нормах не предусмотрены.

1.4. Еще вопрос – что имелось в виду разработчиками проекта Изменения №4 к СП при определении цифрового значения «степени сохранности» по шкале – 2,5; 3,0 или 3,5, и какими официальными нормативными техническими документами и/или НИР (НИОКР) они руководствовались при установлении таких значений?

В работах профессора Я. М. Айзенберга, других авторов, например, приведены сведения, что максимальная степень повреждения зданий, когда еще как-то возможно обеспечить безопасность жизни находящихся в нем людей, оценивается значением 3,2 (это просто статистика макросейсмических обследований последствий землетрясений и вычисление по формуле Н. В. Шебалина).

Вывод: Все связанное в проекте Изменения №4 к СП с понятием «сохранность» подлежит доработке и гармонизации с существующей официальной терминологией, нормативными параметрами состояния и безопасности конструкций, определяемыми действующими нормативными техническими документами.

2. Замечания и комментарии к положениям проекта Изменения №4 к СП применительно к тематике «металлический каркас – каркасно-обшивные здания» следующие.

По мнению экспертов, нововведения в проекте Изменения №4 к СП по данному направлению нацелены на «лоббирование» коммерческих интересов производителей продукции для расширения сферы применения таких конструкций, как здания с применением отдельных стержней и/или панелей заводского изготовления на основе холодногнутой оцинкованной профилей. Кроме того, положения проекта Изменения №4 к СП составлены некорректно, с пренебрежением

общеизвестными фактами (расчетно-экспериментальными данными).

Очередная «деформация» норм и возможная связанная с этим путаница в тексте документа возможны как результат недопонимания разработчиками простой разницы между понятиями «каркас» и «стеновая система из каркасно-обшивных панелей».

Приведем в качестве иллюстрации публикацию о выполненных в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко в 2007 г. учеными и специалистами под руководством профессора Я.М. Айзенберга комплексных расчетно-экспериментальных исследований на сейсмостойкость отдельных конструкций и фрагмента 2-этажного здания [12], результаты которых разработчики проекта Изменения №4 к СП неверно интерпретировали, на основе чего сформировали неверные положения.

2.1. Начнем с пояснений и того, что каркас как пространственная система состоит из колонн, балок, ригелей и других элементов, которые вместе с перекрытиями воспринимают все нагрузки, действующие на здание. Наличие указанных элементов подразумевает между ними устройство узлов соединений, требующих конкретных конструктивных решений – отличающихся повышенной жесткостью в сравнении с составляющими их профилями (необходимо обеспечить сплошность сечения колонн, увеличение толщины профиля металла), с использованием накладок и болтовых соединений, что снижает привлекательность конструкции ввиду роста трудоемкости и стоимости готовой продукции.

Поэтому, в нововведениях в таблице 6.1 «Предельная высота здания в зависимости от конструктивного решения» проекта Изменения №4 к СП речь идет не о стальных конструкциях как таковых, а о совершенно иной, ранее не учтенной нормами сейсмостойкого строительства стран СНГ «конструкции-технологии» – «Сборные здания из каркасно-обшивных конструкций (панелей) на основе стальных холодногнутох оцинкованных профилей, в том числе с крестовой связью из стальных оцинкованных лент, с обшивкой из цементно-стружечных плит и деревянных конструкционных панелей».

Необходимо четко понимать, учесть и разграничить следующее:

1 тип зданий (конструктивная схема): для зданий из стального каркаса (например с колоннами и/или ригелями П-образного профиля) в нормах давно

регламентирована предельная высота – не более 200 м. В таких сооружениях самонесущие встраиваемые панели играют роль самонесущих и несущих стен и/или перегородок в зависимости от конструктивного устройства, проектные данные которых определяются на основании расчетов и проектирования с учетом физико-механических (прочностных, жесткостных) характеристик готовых изделий, их способности деформироваться и воспринимать горизонтальные нагрузки, которые зависят от креплений, пространственной работы и пр. (их работы при динамике здания).

2 тип зданий (конструктивная схема): перекрестно-стеновая система, собранная из каркасно-обшивных конструкций, выполненных в заводских условиях?

Вывод: В строке 1 таблицы 6.1 проекта Изменения №4 к СП следует исключить упоминание о каркасно-обшивных конструкциях в предложенном варианте – «каркас».

2.2. Возможно, что разработчики имели конечной целью «узаконить» в нормах (СП) строительство зданий высотой до 3 этажей на 8–9 – балльных площадках из панелей, собранных на основе холодногнутох стальных профилей с обшивкой, с узлами на шурупах в построечных условиях.

Расчетно-экспериментальными данными, выполненными учеными из ЦНИИП Минстроя России доказано, что здания из таких конструкций на соединениях анкерами (шурупами, гвоздями) в построечных условиях можно использовать (по [9], [11]) исключительно для объектов III уровня ответственности, т.е. временных сооружений высотой до 2–3 этажей, и с большой осторожностью использовать для объектов нормального уровня сооружений в сейсмических зонах не более 7 баллов высотой не более 2 этажей [12].

По данным описанного выше эксперимента, предложения в проекте Изменения №4 к СП могут считаться обоснованными исключительно для зданий, собранных из панелей, изготовленных в заводских условиях, металлические основы которых представляют сваренные между собой в узлах стальные холодногнутох оцинкованные профили с крестовой и иными видами связей, которые в построечных условиях обшиваются различными панелями. Только для таких решений возможно обеспечить пространственную жесткость и сейсмостойкость сооружений в 2–3

этажном исполнении при строительстве в зонах сейсмичностью 7 и более баллов по шкале MSK-64.

Вывод: Объекты из каркасно-обшивных конструкций на основе панелей заводского изготовления из гнутых стальных тонкостенных профилей при описанных выше требованиях, возможно включить в состав норм, однако это потребует полной переработки предложенного проекта Изменения №4 к СП.

3. Для анализа нижеприведенных замечаний и комментариев к положениям проекта Изменения №4 к СП применительно к тематике «Деревянные здания» представлены:

– таблица 1, с предложениями НИЦ «Строительство» по таблице 6.1 проекта Изменения №4 к СП для назначения предельной высоты здания в зависимости от конструктивного решения;

– таблица 2, которая содержит альтернативные предложения, впервые озвученные на конференции в Казахстане Горностаевым А.В., гл. специалистом ФАУ «Главгосэкспертиза России», поддержанные Евразийской СЕЙСМО Ассоциацией по уточнению данных таблицы 6.1 СП 14.13330.2018 в части классификации и назначения предельной высоты зданий в зависимости от конструктивного решения, составленная по результатам обобщения и анализа данных расчетно-экспериментальных испытаний, описанных ниже [12] – [15].

3.1. В таблицах 5.2 и 6.1 в проекте Изменения №4 к СП кроме традиционных решений деревянных зданий из цельного бруса, клееного бруса и зданий с бревенчатыми стенами (рисунок 1) появились системы с применением следующих конструкций, которые считаются «новыми».

1) *Панели из экструдированного древесно-полимерного композита (ДПК)* [16], [17], описанные в [18] и др.

Дело в том, что современные технологии позволяют соединить, казалось бы, несовместимое: дерево, бетон, картон, пластик, металл и т.д. Все смешивается, диффузируется, сплавляется и получается новый продукт ДПК или так называемое «жидкое дерево». Понятен возрастающий интерес строителей к такому материалу: древесная составляющая практически бесплатна – в ход идут любые отходы, перемолотые в муку; полимер, по технологии, на 90% вторичный пластик, т.е. переработанные отходы, которые смешивают в определенной пропорции с древесной мукой и нагревают до температуры,

Таблица 1 – Предложения НИЦ «Строительство» к таблице 6.1 по проекту Изменения №4 к СП 14.13330.2018 для назначения предельной высоты здания в зависимости от конструктивного решения

Несущая конструкция	Предельная высота, м, (этажность), при сейсмичности площадки, баллы		
	7	8	9
	Не более 200 м		
1 Стальной каркас: – на основе горячекатаного проката; – из каркасно-обшивных конструкций с каркасом из стальных холодногнутых оцинкованных профилей с крестовой связью из стальных оцинкованных лент, панелями обшивок из цементно-стружечных плит и деревянных конструкционных панелей	11 (3)	11 (3)	8 (2)
10. Деревянные здания: – со стенами из ДПК панелей; – со стенами из бруса и клееного бруса, а также бревенчатыми стенами; – со стенами из бруса и клееного бруса, а также бревенчатыми стенами (при наличии элементов усиления в виде стальных тяжей); – то же с дополнительной горизонтальной и вертикальной обвязкой стальными или композитными поясами; – со стенами из каркасно-обшивных конструкций с каркасом из деревянных конструкций и панелями обшивок из деревянных конструкционных панелей; – с рамно-связевым или связевым (с диафрагмами, ядрами жесткости или связями, в т. ч. железобетонными или стальными) каркасом из клееной древесины; – с рамным каркасом из клееной древесины	28 (8) 8 (2) 11 (3) 14 (4) 8 (2) 28 (8) 17 (5)	21 (6) 8 (2) 11 (3) 14 (4) 8 (2) 21 (6) 14 (4)	14 (4) 4 (1) 8 (2) 11 (3) 8 (2) 14 (4) 11 (3)
Примечание – Курсивом указаны не подтвержденные испытаниями значения, которые следует уточнить (подтвердить/опровергнуть) ссылками на международные стандарты, результаты НИОКР, научные публикации, прошедшие независимую оценку на обоснованность и достоверность.			

чтобы он расплавился, а затем формуют.

Все подробности изготовления – сорт древесины и марка пластика, пропорции смеси, присадки, температурные режимы, как правило, составляют производственную тайну. Но надо учитывать, что если состав древесной муки не столь важен в данном композите, то состав полимера (т. е. переработанные отходы) имеет решающее значение. Отсюда общий недостаток – относительно большие колебания при нагреве и охлаждении.

В настоящее время ассортимент продукции неполон, т.к. материал появился относительно недавно и свойства его до конца не изучены.

2) Несущие конструкции из клееного однонаправленного многослойного шпона (LVL). Этот конструкционный материал отличается от фанеры преимущественно продольным расположением волокон древесины в слоях шпона, склеенных по так называемой «пласти»; клеящий состав – формальдегидная смола. Полученное таким образом слоистое изделие прессуют. Недостаток, в зависимости от технологии изготовления может иметь склонность к скручиванию краев у изделий большой ширины.

3) Многослойные перекрестно-клееные панели CLT.

По технологии, деревянная панель изготавливается путем склеивания между собой слоев сплошного пиломатериала,

как правило, хвойных пород. Слои укладываются во взаимно перпендикулярных направлениях, широкие грани каждой доски проклеиваются. Во внутренних слоях допускается использовать древесину более низких сортов, чем во внешних слоях.

Достоинства и недостатки CLT – панели прочнее массива дерева, хуже поддаются горению, но подвержены гниению при постоянном контакте с влагой, а их внешний слой – растрескиванию под действием солнечных лучей. Среди технических характеристик отметим: огнестойкость, влагостойкость, малый вес и «впечатляющая» прочность материала конструкций. В северных регионах для обеспечения достаточной теплоемкости стен из CLT панелей – зданиям требуется дополнительное утепление наружных стен.

3.2. Анализ изложенного выше позволяет сделать вывод, что отнесение всех указанных конструкций к группе «Деревянные здания» некорректно по следующим причинам.

Необходимо понимание и четко разделение, о каких зданиях идет речь:

- о деревянных каркасных зданиях с обшивкой из конструкций на основе новых материалов (применяются как конструкции заводского изготовления, так и изготовленные в построечных условиях);
- о стеновых системах, в которых несущую основу формируют из готовых из-

делий заводского изготовления с новыми материалами, описанными выше.

Это «две большие разницы», и такие конструкции не вполне четко идентифицированы в проекте Изменения №4 к СП.

Вывод: Необходимо иначе, как предложено в таблице 2, идентифицировать и ранжировать в СП здания, разделив их на деревянные и прочие (несущие конструкции – из новых конструкционных материалов с применением отходов древесины).

3.3. В строке 10 таблицы 6.1 в проекте Изменения №4 к СП (см. таблицу 2) все указанные новые конструктивные системы перемешаны между собой и поданы вместе с традиционными из цельного бруса, клееного бруса и зданий с бревенчатыми стенами как «Деревянные здания» (вероятно, как имеющие сходные динамические характеристики).

Возможная этажность для традиционных типов зданий в зависимости от сейсмичности площадки (7–9 баллов) варьируется от 1 до 2 этажей; при условии, если стены таких же зданий усилены стальными тяжами, то их высота увеличится на один этаж, соответственно.

Для зданий со стенами из ДПК панелей (напомним, что это состав из древесной муки и 90% отходов вторичного пластика) – этажность в зависимости от балльности площадки подскочила от 4 до (аж!) 8 этажей (?!).

Таблица 2 – Предложения Евразийской СЕЙСМО Ассоциации по уточнению данных таблицы 6.1 по проекту Изменения №4 к СП 14.13330.2018 в части классификации и назначения предельной высоты зданий в зависимости от конструктивного решения (по результатам испытаний)

Несущая конструкция	Предельная высота, м, (этажность), при сейсмичности площадки, баллы		
	7	8	9
10 Несущие конструкции из древесины и на ее основе	Не более 200 м		
10.1 Стены из массивной древесины (бревен, лафета, профилированного бруса, включая клееный)			
10.2 Каркасные с двухсторонней обшивкой стен и перекрытий листовыми материалами (ОСП, ЦСП, фанера и пр.)			
10.3 Щитовые			
10.4 Панельные			
– с панелями стен и перекрытий из деревянного каркаса с двухсторонней обшивкой листовыми материалами (ОСП, ЦСП, фанера и пр. – рамные панели);	8 (2)	8 (2)	4 (1)
– то же с дополнительной горизонтальной и вертикальной обвязкой стальными или композитными поясами;	14 (4)	11 (3)	8 (2)
– со стенами из СИП-панелей;	11 (3)	11 (3)	8 (2)
– со стенами из ДПК – панелей (CLT, KHL, X-LAM, BSP-панелей – из склеенных досок, уложенных крест-накрест);	11 (3)	11 (3)	8 (2)
– со стенами из LVL-панелей (панели, склеенные из шпона хвойных пород, уложенного по слоям в продольном и поперечном направлениях в определенной пропорции (например, 80/20))	14 (4)	14 (4)	11 (3)
10.5 Каркасно-панельные (с несущим каркасом из массивной древесины (цельной или клееной) и заполнением стен несущими панелями (рамными или СИП-панелями)	11 (3)	11 (3)	8 (2)
10.6 Каркасно-брусовые (стены с каркасом из массивной древесины (цельной или клееной) и обшивкой из профилированного бруса или полубревна	18 (5)	14 (4)	11 (3)
10.7 Объемно-блочные	21 (6)	18 (5)	14 (4)
10.8 Комбинированные (с панелями стен и перекрытий с несущим каркасом из стальных профилей и соединением в узлах на болтах)	14 (4)	11 (3)	8 (2)
	11 (3)	8 (2)	8 (2)
	8 (2)	8 (2)	4 (1)
	21 (6)	18 (5)	14 (4)
Примечания:			
1 При разработке проектной документации в качестве обоснования предельной высоты (этажности) для конкретных конструктивных решений и типов зданий, указанных в позициях 10 настоящей таблицы, должны быть приведены результаты расчетов с учетом фактической работы конструкций и стыков их соединений, результаты статических стыков и динамических испытаний натурных объектов (фрагментов).			
2 В случае, если по функциональным требованиям возникает необходимость повышения высоты (этажности) проектируемого здания сверх указанной в настоящей таблице нормы, следует применять дополнительные мероприятия и технические решения для повышения сейсмостойкости (пространственной жесткости и динамической устойчивости), компенсирующие отклонения от установленных в настоящей таблице требований			

В этой же таблице этажность деревянных зданий с рамным каркасом из клееной древесины (скорее всего, из однонаправленного многослойного шпона LVL) котируется от 3 до 5 этажей, т. е. намного выше, чем у традиционных деревянных зданий, усиленных стальными тяжами (!?).

В этой же таблице этажность деревянных зданий с рамно-связевым или связевым каркасом из клееной древесины (скорее всего, тот же однонаправленный многослойный шпон LVL), но с диафрагмами, ядрами жесткости или связями, в т. ч. железобетонными или стальными, варьируется от 4 до 8 этажей.

Вывод: Предложения разработчиков проекта Изменения №4 к СП по ограничению высоты (этажности) деревянных зданий различных конструктивных схем и применяемых материалов не обоснованы.

3.4. Свойства «новых» конструктивных материалов на основе древесины не исследованы в полной мере; нормы по сейсмостойкости систем на их осно-

ве в международных стандартах и иных нормативных технических документах отсутствуют (в случае их наличия у разработчика проекта Изменения №4 к СП не представлены).

В ПЗ отсутствуют ссылки на обязательные для такого как наш случай НИР, ОКР, публикации и другие материалы экспериментальных исследований, которые были приняты за основу для обоснования предложений по проекту Изменения №4 к СП. В связи с этим, провести их независимую оценку на полноту, обоснованность и достоверность полученных результатов испытаний «новых» конструкций с использованием отходов древесины не было возможности.

Нами проведен мониторинг сети интернет и публикаций в научных журналах, выступлений разработчиков на различных конференциях, в результате чего составлен наиболее вероятный список материалов экспериментальных исследований, которые имеют отношения к рассматриваемому вопросу. Выявлен

список следующих материалов, которые могли быть «притянуты за уши» в качестве обоснования предложений разработчиков проекта Изменения №4 к СП и/или для их проверки:

1) полномасштабный фрагмент двухэтажного здания из панельных конструкций на основе ДПК производства ООО «Сахалин-Инжиниринг» (Евразийская СЕЙСМО Ассоциация, ЦНИИП МС, с партнерами, выполнены на базе 26 НИИ МО, 2019–2021) [13], [14];

2) модель шестизэтажного дома из панелей CLT, с неизвестными параметрами обеспечения подобия, испытанная на сейсмоплатформе (Япония, 2014);

3) фрагмент десятиэтажного дома комплексной конструкции на основе древесины со специальными мероприятиями по усилению с использованием металлических элементов (США, Сан-Диего, 2022);

4) испытания 4-этажного дома на сейсмоизоляторах в г. Байкальске из конструкций CLT, которые закончились неудачей

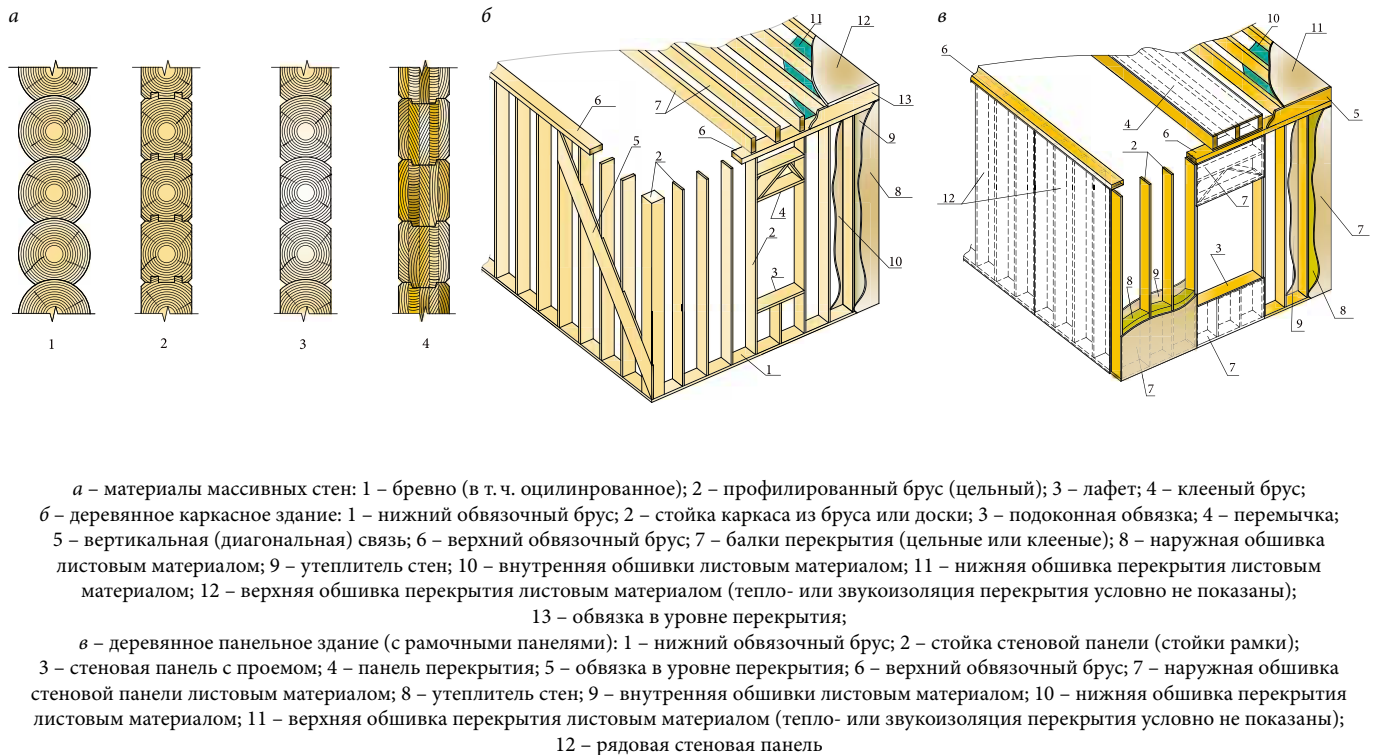


Рисунок 1 – Иллюстрация некоторых технических решений по устройству деревянных зданий

(АО «НИЦ Строительство» – ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, 2024).

Материалы по позициям 2) и 3) опубликованы на Youtube, продублированы в Telegram [15], вместе со сведениями о неудавшихся результатах испытаний по позиции 4) (публикация 27.06.2024).

Проведенный экспресс анализ этих материалов показал, что по различным причинам все они не могут использоваться в качестве доказательной базы для подтверждения их соответствия, без результатов независимой научно-технической экспертизы.

Вывод: Предложения по проекту Изменения №4 к СП не обоснованы обязательными для таких случаев результатами экспериментальных исследований.

3.5. Общее негативное впечатление от разработки проекта Изменения №4 к СП добавляют следующие моменты и неудобные вопросы.

– Какими технико-экономическими соображениями руководствовался разработчик, предлагая реализовать рамно-связевой или связевой каркас из клееной древесины с диафрагмами, ядрами жесткости или связями, в т. ч. железобетонными или стальными?

– Зачем железобетонные диафрагмы жесткости вставлять в каркас из клееной древесины?

– Каким техническим решением обеспечивается жесткость узлов соединений между деревом и железобетоном для достижения их совместной работы?

Предлагаемые элементы конструкций разные по массе, прочности, жесткости (деформативности) – и все это без проработанных досконально технических решений и экспериментальной оценки предлагается применить разом, вместе с «новыми конструктивными материалами» увеличив этажность по сравнению с действующими нормами в 2–4 раза?!

3.5.1. По существу, таблица 5.2 проекта Изменения №4 к СП (Коэффициент K_1 , учитывающий допустимые повреждения зданий и сооружений) – это отражение таблицы 6.1 свода правил. Не имея данных эксперимента или результатов макросейсмических обследований последствий реальных землетрясений, был назначен коэффициент K_1 для описанных выше дополнительных конструктивных вариантов зданий, не вполне обоснованно именуемых деревянными.

Причем, если в прежних редакци-

ях свода правил для деревянных зданий традиционных построек был единый коэффициент $K_1 = 0,15$, то теперь он имеет большой разброс пока не подтвержденных никакими данными значений в пределах от 0,15 до 0,5. Да и как была разработчиками выбрана эта градация в 0,05 единиц в пределах интервала значений (0,15–0,5) – интуитивно?

3.5.2. Следует обратить внимание, что для всех вариантов «деревянных» зданий из новых конструктивных материалов в проекте Изменения №4 к СП коэффициент K_1 имеет довольно высокие значения, в основном от 0,3 до 0,5, а это значит, что авторы проекта Изменения №4 к СП предполагают избежать повреждений в них, видимо все же опасаясь непредвиденного поведения поврежденных зданий, скорее всего, из-за относительно малой пластичности клеящего полимера. А как добиться на практике реализации такого решения – в новом документе ни слова.

3.5.3. В пункте 6.9.10 проекта Изменения №4 к СП читаем: «*Диагональные элементы связей должны быть расположены таким образом, чтобы конструктивная система характеризовалась одинаковы-*

ми горизонтальными перемещениями в уровне каждого этажа с учетом знакопеременного характера сейсмического воздействия».

Добиться одинаковых горизонтальных перемещений в уровне каждого этажа предлагаемой податливой конструкции теоретически возможно, но в математической модели на компьютере. Опыт экспериментальных испытаний показывает, что сейсмодатчики, расставленные на перекрытии в уровне одного этажа здания, в разных точках плана перекрытия фиксируют различные величины перемещений, даже при относительно симметричном расположении вертикальных конструкций в плане. Это только доказывает, что какое бы симметричное расположение конструкций (а это далеко не всегда возможно) не предусмотрели проектировщики, для зданий длиной от 30 м и более значительное влияние оказывает геологическое строение строительной площадки, точнее, неоднородное напластование грунтов, мощность слоев, обводненность грунтов и т. д. Отсюда, амплитудно-частотные и диссипативные характеристики грунтов на разных участках площадки могут значительно отличаться друг от друга, что в конечном итоге скажется и на величинах перемещений на различных участках перекрытий. А все факторы вместе способствуют явлению закручивания здания. Об этом говорит и пункт 5.16 СП 14.13330.2018 рекомендуемый для зданий более 30 м учитывать крутящий момент при расчете по РДМ.

3.5.4. В проекте Изменения №4 к СП пункт 6.15 «Деревянные здания» дополнен пунктами 6.15.1а и 6.15.1б. В пункте 6.15.1а читаем: «В качестве материала несущих деревянных конструкций может быть использована цельная и клееная древесина, в т. ч. древесина слоистая из клееного однонаправленного шпона (LVL)».

Вызывает большие опасения, что в качестве несущих деревянных конструкций будет использоваться, новая, но непроверенная экспериментальными исследованиями или реальными землетрясениями, слоистая древесина из клееного однонаправленного многослойного шпона. Причем в этом случае определение «однонаправленный шпон» имеет большое значение. Как известно, очаг землетрясения – это не конкретное место, а довольно протяженная территория и направление сейсмических волн заранее предсказать невозможно. Кроме того, определение напряженно-дефор-

мированного состояния в каждой точке конструкций измеряется не одним вектором. Изделия из многослойного клееного шпона LVL вполне могут использоваться в качестве ограждающих конструкций, но в качестве несущих, скорее всего, на данном этапе их апробирования – только для несейсмических районов.

3.5.5. В пункте 6.15.1б проекта Изменения №4 к СП читаем: «Несущие цельнодеревянные конструкции и конструкции из клееной древесины следует выполнять из пиломатериалов, соответствующих сорту не ниже 2-го по ГОСТ 8486–86...».

Вероятно, здесь надо сделать оговорку «кроме панелей ДНК», на производство которых идет древесная мука из любого сорта древесины.

Что касается качества допускаемых для применения отходов пластика (а это очень важно!) при производстве, то в проекте Изменения №4 к СП такой пункт отсутствует.

Что касается формальдегидных смол, то они всегда считались экологически не безопасными для здоровья людей – что-то изменилось?

3.5.6. В дополненном в проекте Изменения №4 к СП пункте 6.15.19 читаем: «Стены и диафрагмы жесткости зданий из ДПК панелей следует выполнять максимальной транспортировочной длины, ...».

Справочно: изначально понятие диафрагмы жесткости (ДЖ) относятся к конструкциям из железобетона. Отсюда вопросы, ответы на которые очевидны:

– Можно ли называть диафрагмами жесткости стеновые конструкции из ДПК панелей?

– Может стоит для новых типов зданий ввести другое название или хотя бы их называть деревянными связями жесткости?

Выводы:

Новые технологии приходят на смену имеющимся многократно проверенным или как дополнительные в строительную отрасль и такие тенденции игнорировать нельзя, но и без анализа включать непроверенные гипотезы в действующие нормы не следует.

Провести попытку «узаконить» в нормах то, что еще не прошло испытание ни временем, ни реальными сейсмическими событиями, ни натурными исследованиями – это серьезный риск с социальными и экономическими последствиями и угрозами для жизни людей. Об этом надо не забывать при корректировке СП

14.13330.2018.

Предлагается:

Ввиду отсутствия необходимых научных данных (расчетных, экспериментальных и аналитических) предлагается не спешить с внесением предлагаемых АО «НИЦ «Строительство» изменений №4 к СП, запустить процесс проведения их независимой оценки с целью проверки обоснованности и достоверности, и только после апробировать на практике.

Предлагается ограничить их этажность в соответствии с предложениями Евразийской СЕЙСМО Ассоциации (см. таблицу 2), предусмотрев в примечании возможность увеличения этажности по результатам дополнительных экспериментальных исследований, с валидацией и верификацией расчетами, моделированиями и оценкой рисков, как то, предусмотрено в [9, статья 15] (по результатам обоснования и независимой научно-технической экспертизы).

Корректная формулировка, позволяющая решить до получения новых данных задачу создания необходимых условий для расширения применения различных конструктивных систем зданий, ранее была использована в Изменении №1 к СП 14.13330.2018, разработанного под руководством проф. Назарова Ю. П., с участием авторов настоящей статьи [19].

При положительных результатах испытаний, последствий многократно перенесенных землетрясений, после оценки соответствия согласно требованиям [7], [9], всегда можно развить данные таблицы 6.1 по увеличению высоты (этажности).

4. Замечания и комментарии к положениям проекта Изменения №4 к СП, применительно к сейсмоизоляции.

Позиция экспертов по данной теме неизменна – необходимо, как это было предусмотрено в Изменении №1 к СП 14.13330.2018 [19] исключить указанный раздел из свода правил, разработав взамен него группу взаимосвязанных документов (систему ГОСТ, СП, СТО) по данной тематике.

Что касается текущих предложений по проекту Изменения №4 к СП, необходимо учитывать, что цель и задачи сейсмоизоляции заключаются не только в снижении нагрузок, но и повышении сейсмической устойчивости здания (выправление форм колебаний и пр.).

Здесь административные меры, предлагаемые разработчиком неуместны.

В связи с этим, пункты 4.7а и 4.7б не-

обходимо убрать из проекта Изменения №4 к СП, так как они не обоснованы, а их наличие в документе может привести, во-первых, к невозможности обоснования проектных решений с учетом систем сейсмогашения, во-вторых, к трудностям в оценке их эффективности.

Также предлагается в пункте 4.7 добавить следующий абзац: «Сейсмический расчет зданий и сооружений, проектируемых с учетом системы сейсмоизоляции и устройств сейсмогашения, необходимо проводить во временной области с применением коэффициента $K_1 = 1$, на основе математических моделей используемых устройств, верифицированных по данным испытаний».

Заключение

В статье представлены результаты независимой экспертной оценки содержательной части проекта Изменения №4 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах разработанного АО «НИЦ «Строительство». В результате выявлены описанные выше принципиальные замечания и недоработки, которые свидетельствуют о недостаточной обоснованности разработанных положений данного проекта Изменений №4 к СП.

С учетом вышеизложенного сделан вывод, что представленный проект Изменений №4 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» требует переработки, а также устранения приведенных выше замечаний.

Как альтернативный вариант, с учетом разъяснений Минстроя России (письмо от 17 июня 2024 г. № 33734-СМ/08) целесообразно нововведения выпустить в виде стандарта организации (СТО) и только после апробации нововведений рекомендовать включение их отдельных положений в национальные стандарты (ГОСТ) и своды правил (СП).

Библиография

1. Перельмутер А. В., Кабанцев О. В. О концептуальных положениях норм проектирования сейсмостойкого строительства. // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. Вып. 12. С. 1673–1684.
2. Ильичев В. А., Уздин А. М., Белаиш Т. А., Тяпин А. М. Как быть с нормированием сейсмостойкого строительства? // Промышленное и гражданское строительство. 2023. №4. С. 33–38.
3. Курбацкий Е. Н., Мондрус В. Л., Титов Е. Ю., Емельянова Г. А., Пестрякова Е. А. Устаревшие положения норм Российской Федерации, регламентирующие строительство в сейсмических районах. // Academia. Архитектура и строительство. 2024. №1. С. 159–165.
4. Акбиев Р. Т., Гейдаров Р. С. О «деформации» требований СП 14.13330.2018 к проектированию объемно-блочных и панельно-блочных зданий. // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. 2022. №2 (57). С. 15–24.
5. Перечень поручений Президента России по итогам совещания по вопросу развития строительной отрасли, состоявшегося 8 августа 2023 года./17 сентября 2023 г. № Пр-1845.
6. Заключение по результатам независимой научно-технической оценки проекта Изменений №4 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах», разработанных АО «НИЦ «Строительство»./Письмо ЕАСА от 1 июля 2024 г. № 102/24-АК.
7. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
8. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
9. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
10. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
11. ГОСТ 57546–2017 Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности
12. Айзенберг Я. М., Смирнов В. И., Акбиев Р. Т. и др. Исследования домостроительной системы с несущими элементами из стальных холодногнутых профилей для строительства на сейсмических опасных территориях. // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2007. №2. С. 20–23.
13. Горностаев А. В. Эффективные конструкции деревянных зданий с учетом региональных особенностей строительства. // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. 2019. 4 (41). С. 47–51.
14. Нигметов Г. М., Савинов А. М., Нигметов Т. Г., Горностаев А. В., Глазков Д. А., Акбиев Р. Т. Расчетно-экспериментальная оценка трехмерных перемещений (на примере натурных вибрационных испытаний фрагмента деревянного каркасно-панельного здания). // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. 2021. 4 (53). С. 43–46.
15. Telegram SEISMO/SAFETY – https://t.me/seismo_risk_safety/. Единая информационная система (EIS GRADOPRESURS) ЕИС ГРАДОПРЕСУРС/
16. ГОСТ Р 56706–2022 Плиты из перекрестно-клееной древесины. Общие технические условия
17. ГОСТ Р 70749–2023 Плиты из древесины перекрестно-клееной. Методы оценки прочности и стойкости клеевых соединений
18. ДПК: «Жидкое дерево» или все о древесно-полимерном композите./Строительный портал RMNT. RU. <https://dzen.ru/a/Ycl3yM0HOVagiZ1Q>.
19. СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах»

eng

Akbiev R. T., Berzhinskaya L. P.

ANALYTICAL EVALUATION OF PROPOSALS FOR DRAFT AMENDMENT NO. 4 TO SP 14.13330.2018 «SNiP II-7-81* CONSTRUCTION IN SEISMIC AREAS»

This publication is devoted to the development of rationing and standardization of urban planning activities in seismic zones, one of the elements of which is the area called «earthquake-resistant construction».

This article presents the results of an independent scientific and technical assessment of the next draft Amendment No. 4 to SP 14.13330.2018 «SNiP II-7-81 Construction in seismic areas», which became the subject of discussion between developers and the formalized scientific and professional community.*

The changes relate to innovations containing provisions for the calculation and design of various structural systems of wooden buildings, structural systems of buildings made of frame-sheathing structures based on thin-walled steel structures, translucent structures and seismic insulation, for the possibility of expanding the scope of application, in the construction of multi-storey buildings on sites with a seismicity of 7–9 points.

Keywords: technical regulation, earthquake-resistant construction, structural systems, wooden structures, frame-sheathing structures, thin-walled steel structures, translucent structures, seismic insulation

References

1. Perel'muter A. V., Kabancev O. V. O konceptual'nyh polozheniyah norm proektirovaniya sejsmostojkogo stroitel'stva. // Vestnik MGSU. 2020. T. 15. Vyp. 12. Pp. 1673–1684. (in Russian)
2. Il'ichev V. A., Uzdin A. M., Belash T. A., Tyapin A. M. Kak byt' s normirovaniem sejsmostojkogo stroitel'stva? // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. 2023. № 4. Pp. 33–38. (in Russian)
3. Kurbackij E. N., Mondrus V. L., Titov E. YU., Emel'yanova G. A., Pstryakova E. A. Ustarevshie polozheniya norm Rossijskoj Federacii, reglamentiruyushchih stroitel'stvo v sejsmicheskikh rajonah. // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. 2024. № 1. Pp. 159–165. (in Russian)
4. Akbiev R. T., Gejdarov R. S. O «deformacii» trebovanij SP 14.13330.2018 k proektirovaniyu ob'emno-blochnyh i panel'no-blochnyh zdaniy. // Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost' sooruzhenij. 2022. № 2 (57). Pp. 15–24. (in Russian)
5. Perechen' poruchenij Prezidenta Rossii po itogam soveshchaniya po voprosu razvitiya stroitel'noj otrasli, sostoyavshegosya 8 avgusta 2023 goda. /17 sentyabrya 2023 g. № Pr-1845. (in Russian)
6. Zaklyuchenie po rezul'tatam nezavisimoy nauchno-tekhnicheskoy ocenki projekta Izmenenij № 4 k SP 14.13330.2018 «SNiP II-7-81* Stroitel'stvo v sejsmicheskikh rajonah», razrabotannyh AO «NIC «Stroitel'stvo». /Pis'mo EASA ot 1 iyulya 2024 g. № 102/24-AK. (in Russian)
7. Federal'nyj zakon ot 27 dekabrya 2002 g. № 184-FZ «O tekhnicheskoy regulirovani» (in Russian)
8. Federal'nyj zakon ot 29 iyunya 2015 g. № 162-FZ «O standartizacii v Rossijskoj Federacii» (in Russian)
9. Federal'nyj zakon ot 30 dekabrya 2009 g. № 384-FZ «Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij» (in Russian)
10. Federal'nyj zakon ot 23 avgusta 1996 g. № 127-FZ «O nauke i gosudarstvennoj nauchno-tekhnicheskoy politike» (in Russian)
11. GOST 57546–2017 Zemletryaseniya. SHkala sejsmicheskoy intensivnosti (in Russian)
12. Ajzenberg YA. M., Smirnov V. I., Akbiev R. T. i dr. Issledovaniya domostroitel'noj sistemy s nesushchimi elementami iz stal'nyh holodnognutyh profiley dlya stroitel'stva na sejsmicheskikh opasnykh territoriyah. // Sejsmostojkoe stroitel'stvo. Bezopasnost' sooruzhenij. 2007. № 2. Pp. 20–23. (in Russian)
13. Gornostaev A. V. Effektivnye konstrukcii derevyannyh zdaniy s uchetom regional'nyh osobennostej stroitel'stva. // Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost' sooruzhenij. 2019. 4 (41). Pp. 47–51. (in Russian)
14. Nigmatov G. M., Savinov A. M., Nigmatov T. G., Gornostaev A. V., Glazkov D. A., Akbiev R. T. Raschetno-eksperimental'naya ocenka trekhmernyh peremeshchenij (na primere naturnyh vibracionnyh ispytaniy fragmenta derevyannogo karkasno-panel'nogo zdaniya). // Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost' sooruzhenij. 2021. 4 (53). Pp. 43–46. (in Russian)
15. Telegram SEISMO/SAFETY – https://t.me/seismo_risk_safety/. Edinaya informacionnaya sistema (EIS GRADORESURS) EIS GRADORESURS/(in Russian)
16. GOST R 56706–2022 Plity iz perekrestno-kleenoj drevesiny. Obshchie tekhnicheskie usloviya (in Russian)
17. GOST R 70749–2023 Plity iz drevesiny perekrestno-kleenoj. Metody ocenki prochnosti i stojkosti kleevykh soedinenij (in Russian)
18. DPK: «ZHidkoe derevo» ili vse o drevesno-polimernom kompozite./Stroitel'nyj portal RMNT. RU. <https://dzen.ru/a/YcI3yM0HOVagiZ1Q>. (in Russian)
19. SP 14.13330.2018 «SNiP II-7-81* Stroitel'stvo v sejsmicheskikh rajonah» (in Russian)