

---

---

# ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

---

---

## ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕСУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

**Р.Р. Байкеев.**

**Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.**

**Р.М. Сердобинцев;**

**Д.А. Сиденков.**

**ООО «НТЦ «Эталон»**

Проведен анализ проблем идентификации несущих строительных конструкций зданий, предложен ряд изменений в существующие нормативные документы.

*Ключевые слова:* строительные конструкции зданий, пожарная безопасность, нормативные документы

Современное проектирование зданий и сооружений основано на требованиях действующих нормативных документов, носящих обязательный, а также рекомендательный к применению характер. Одной из основных проблем при соблюдении требований к проектированию является их некорректная формулировка в нормативной документации, неоднозначная трактовка и противоречивость.

Одной из наиболее распространенных систематических ошибок при проектировании, в частности при разработке огнезащитных мероприятий, является неверная идентификация специалистами по пожарной безопасности несущего остова каркасного здания, образованного металлическими строительными конструкциями, обеспечивающими пространственную неизменяемость и устойчивость здания в целом.

Данная ошибка берёт своё начало из таблицы «Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков» Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (в ред. от 29 июля 2017 г.) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1] на этапе определения нормативных пределов огнестойкости строительных конструкций здания (табл. 1). В ряде случаев проектировщики не уделяют должного внимания второму столбцу данной таблицы и примечанию к ней, которое уточняет порядок отнесения строительных конструкций к несущим элементам здания, а именно, отсылает к нормативным документам по пожарной безопасности. Отсутствие точных определений терминов в [1], а также отсутствие ссылок на конкретный нормативный документ потенциально порождает различные трактовки и, как следствие, принятие некорректных инженерных решений на этапе проектирования.

Одним из основных документов, содержащий требования по обеспечению огнестойкости объектов защиты, является свод правил [2]. Пункт 5.4.2 данного нормативного документа даёт определение несущих конструкций, перечисляя все основные вертикальные и горизонтальные конструктивные элементы, при этом уточняя их участие в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменности здания при пожаре.

**Таблица 1. Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков**

Степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалом)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

Вместе с тем, п. 3.1 [3] определяет несущие конструкции (элементы) как конструкции, воспринимающие постоянную и временную нагрузку, в том числе нагрузку от других частей зданий.

Однако строительные нормативные документы дают иные определения несущих конструкций. Так, например, п. 3 [4] устанавливает, что несущие конструкции – это строительные конструкции, воспринимающие эксплуатационные нагрузки и воздействия и обеспечивающие пространственную устойчивость здания.

Из вышесказанного становится очевидным, что для однозначного отнесения тех или иных строительных конструкций к несущим необходимо указывать конкретный документ с соответствующим определением. Наиболее полным определением из нормативных документов по пожарной безопасности обладает СП 2.13130.2012. «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» [2].

Таблица 1 [1], с учётом вышеупомянутого п. 5.4.2 [2], может привести к двум принципиально разным интерпретациям данных, заложенных в неё:

1. Во втором столбце указаны все несущие элементы остова здания, за исключением тех, которые перечислены в следующих столбцах. Следовательно, рассматривая отдельный конструктивный элемент, например, ферму покрытия, для здания I-ой степени огнестойкости выбирается предел огнестойкости R30. То есть, несмотря на то, что ферма покрытия является несущим элементом, выбирается значение не из второго столбца «Несущие стены, колонны и другие несущие элементы», а из шестого – «Строительные конструкции бесчердачных покрытий».

2. Во втором столбце указаны все несущие элементы остова здания, а в следующих столбцах – несущие, не относящиеся к основному остову здания (например, конструкции антресолей, вставок и т.п.), а также ненесущие элементы. Таким образом, рассматривая отдельный конструктивный элемент, например, ферму покрытия, для здания I-ой степени огнестойкости выбирается значение из второго столбца – предел огнестойкости R120, так как ферма покрытия относится к несущим конструкциям остова рассматриваемого здания.

Помимо определения и информации о назначении несущих конструкций пункт 5.4.2 [2] даёт уточнение о том, что сведения о несущих конструкциях, не участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания, приводятся проектной организацией в технической документации на здание.

Как правило, при разработке строительной проектной документации инженеры-конструкторы придерживаются типовых решений конструктивных схем зданий, отражающих стандартные способы реализации несущей способности и геометрической неизменяемости.

В соответствии с [4] назначение несущих конструкций заключается в образовании пространственной системы, сочетающей вертикальные и горизонтальные элементы,

называемой несущим остовом здания. К остовобразующим конструкциям относятся фундаменты, перекрытия, стены, отдельностоящие опоры и несущие элементы покрытия.

Пункт 2.5 [5] устанавливает, что прочность, устойчивость и способность сохранять геометрическую неизменяемость формы каркасных зданий обеспечиваются при условии совместной работы вертикальных конструкций и перекрытий. Следует отметить, что покрытие – это перекрытие последнего этажа здания, состоящее из несущих конструктивных элементов, которое воспринимает нагрузки от собственного веса конструкции, а также снеговых нагрузок, ветра и кровельных ограждающих элементов (примечание авторов).

Для обеспечения жёсткости и устойчивости каркасных зданий существуют три варианта реализации их пространственных конструктивных схем: *связевая*, *рамная* и *рамно-связевая*.

В *связевых* системах жёсткость и устойчивость зданий обеспечивается продольными и поперечными связями, в качестве которых могут выступать торцовые стены, вертикальные или горизонтальные связи, или диафрагмы жесткости, располагающиеся между колоннами.

В *рамных* системах жёсткость здания в вертикальном направлении обеспечивается поперечными и продольными рамами за счёт неизменяемости жестких узлов, образуемых системой стоек, ригелей и рам, а в горизонтальном – за счёт перекрытий, рассматриваемых как жёсткие диафрагмы.

В *рамно-связевой* конструктивной схеме здания обеспечение его жёсткости и устойчивости распределено между связевой и рамной частями за счёт жёсткого соединения ригелей и колонн, не входящих в связевую конструкцию.

Проанализировав вышеизложенное, можно сделать вывод, что применение несущих конструкций, не участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания не рассматривается типовыми схемами ввиду неэффективности с точки зрения прочностных характеристик и экономической нецелесообразности. Другими словами, любое здание состоит из строительных конструкций:

- участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания (то есть несущих);
- выполняющих ограждающие функции (ненесущих);
- совмещающих несущие и ограждающие функции.

Если снова обратиться к п. 5.4.2 [2], то остаётся неясным уточнение в назначении несущих строительных конструкций в части выполнения ими функций в обеспечении устойчивости и геометрической неизменяемости здания *при пожаре*. То есть разработчиком конструктивных решений здания, помимо обычных несущих строительных конструкций, могут быть предусмотрены некие другие, которые при обычных условиях являются «бесполезными», и только лишь в случае возникновения пожара могут выполнять несущие функции при возможной потере их другими составными элементами здания.

Подводя черту применительно к требованиям п. 5.4.2 [2], можно сделать вывод, что техническая документация (проектная и рабочая) на здание должна содержать сведения о:

- несущих строительных конструкциях, участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при обычных условиях;
- несущих строительных конструкциях, участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре;
- несущих строительных конструкциях, не участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при обычных условиях и в условиях пожара.

Для предотвращения возможности различных трактовок, и, как следствие, появления возможных ошибок при проектировании, могут быть внесены следующие варианты корректировки в нормативные документы:

1. В таблицу «Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков» [1] можно внести следующие изменения:

– столбец «Наружные несущие стены» перенести в конец таблицы и убрать из его названия слово «несущие»;

– добавить строчку общих названий для несущих, а также отдельно несущих конструкций, озаглавив их «Строительные конструкции остова здания или сооружения» и «Несущие конструкции» соответственно;

– в названии второго столбца добавить «...за исключением перечисленных в следующих столбцах».

Тогда предлагаемый откорректированный вариант будет иметь вид, представленный в табл. 2.

**Таблица 2. Первая предлагаемая интерпретация таблицы «Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков» [1]**

Степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Строительные конструкции остова здания или сооружения						Несущие конструкции
	Стены, колонны и другие элементы за исключением перечисленных в следующих столбцах	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалом)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток		Наружные стены
настилы (в том числе с утеплителем)			фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц		
I	R 120	REI 60	RE 30	R 30	E 30	R 60	E 30
II	R 90	REI 45	RE 15	R 15	E 15	R 60	E 15
III	R 45	REI 45	RE 15	R 15	E 15	R 45	E 15
IV	R 15	REI 15	RE 15	R 15	E 15	R 15	E 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

2. Другой вариант корректировки таблицы «Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков» [1] предполагает следующее:

– в названии второго столбца следует заменить слова «несущие стены, колонны и другие» на слово «все» и добавить «остова здания или сооружения»;

– название четвертого столбца заменить на «Элементы перекрытия, не относящиеся к несущим элементам остова здания (междуэтажные, чердачные и над подвалом)», а к общему названию для пятого и шестого столбцов добавить «не относящиеся к несущим элементам остова здания».

Тогда предлагаемый откорректированный вариант будет иметь вид (табл. 3):

3. Пункт 5.4.2 [2] требует ряд уточнений для максимально корректного отнесения строительных конструкций к несущим:

1) Употребление словосочетания «геометрической неизменяемости» излишне, так как за геометрическую неизменяемость отвечают в первую очередь узлы сопряжения строительных конструкций (жесткое защемление, шарнирный узел и т.д.), а не сами элементы конструкций.

**Таблица 3. Вторая предлагаемая интерпретация таблицы «Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков» [1]**

Степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Все несущие конструкции здания или сооружения (остов)	Наружные ненесущие стены	Элементы перекрытия, не относящиеся к несущим конструкциям остова здания (междуэтажные чердачные и над подвалом)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий, не относящиеся к несущим конструкциям остова здания		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

2) Употребление слов «при пожаре» некорректно, так как остов здания или сооружения, обеспечивающий устойчивость и геометрическую неизменяемость, проектируется из расчета эксплуатационных нагрузок, действующих на него, а не из расчета нештатной ситуации (пожара).

3) Излишне уточнять в технической документации на здание или сооружение сведения о несущих конструкциях, не участвующих в обеспечении общей устойчивости. Первостепенное значение имеет огнестойкость конструкций, участвующих в обеспечении общей устойчивости здания или сооружения, то есть несущие элементы здания.

Таким образом, предлагаемый откорректированный вариант будет иметь вид: «К несущим элементам зданий относятся несущие стены, колонны, связи, диафрагмы жесткости, фермы, элементы перекрытий и бесчердачных покрытий (балки, ригели, плиты, настилы), если они участвуют в обеспечении общей устойчивости здания или сооружения. Сведения о несущих элементах здания, приводятся проектной организацией в технической документации на здание».

### **Литература**

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (в ред. от 29 июля 2017 г.). Доступ из информ.-правового портала «Гарант».
2. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с изм. № 1). URL: [http:// docs.cntd.ru](http://docs.cntd.ru) (дата обращения: 13.01.2018).
3. ГОСТ 30247.1-94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1995.
4. СП 13-102–2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений: введ. 21 авг. 2003 г. URL: [http:// ozon.ru/](http://ozon.ru/) (дата обращения: 21.01.2018).
5. Пособие к СНиП 2.08.01.-85 по проектированию жилых зданий. Вып 3. Ч 1. Конструкции жилых зданий. URL: [http:// files.stroyinf.ru/data2/1/4294851/4294851557](http://files.stroyinf.ru/data2/1/4294851/4294851557) (дата обращения: 23.01.2018).