

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

С В О Д П Р А В И Л

СП XXX.1325800.2023

**ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ МНОГОКВАРТИРНЫЕ
С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАЛЬНОГО КАРКАСА
Правила проектирования**

Первая редакция

Москва 2023

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ – Ассоциация «Объединение участников бизнеса по развитию стального строительства» (Ассоциация развития стального строительства (АРСС)), Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений – ЦНИИПромзданий» (АО «ЦНИИПромзданий»), Акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство») – ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

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

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от _____ 2022 г. № ____ и введен в действие с _____

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Минстрой России, 20__

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

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины, определения и сокращения.....	5
4 Общие положения	7
5 Классификация жилых многоквартирных зданий со стальным каркасом	8
6 Архитектурно-планировочные решения	10
7 Конструктивные решения многоэтажных зданий со стальным каркасом	13
8 Расчет и анализ несущей системы здания	18
9 Проектирование несущих конструкций.....	21
10 Проектирование ограждающих конструкций, полов и кровель	26
11 Применение легких стальных конструкций (ЛСТК).....	33
12 Противопожарные требования. Обеспечение огнестойкости стальных конструкций	37
13 Требования к инженерным системам и инженерному оборудованию..	42
14 Требования по обеспечению долговечности элементов зданий на стальном каркасе. Обеспечение коррозионной стойкости конструкций зданий	45
Приложение А Стальные колонны.....	48
Приложение Б Стальные балки и связи	51
Приложение В Конструктивные решения перекрытий.....	56
Приложение Г Определение приведенной толщины обогреваемого периметра	58
Приложение Д Примеры конструктивной огнезащиты конструкций	59
Библиография	65

Введение

Настоящий свод правил разработан с учётом [1-5] и содержит требования и рекомендации по проектированию жилых многоквартирных домов со стальным каркасом.

Технико-экономической предпосылкой строительства зданий со стальным каркасом и получения экономического эффекта по сравнению со строительством аналогичных зданий в крупнопанельном, сборном железобетонном или монолитном исполнении является:

- высококачественное и высокоточное производство конструкций в оптимальных заводских условиях;
- упрощение верификации поставляемых изделий и минимизация неблагоприятных условий на строительной площадке;
- повышение производительности труда, в том числе за счет стандартизированных рабочих процессов;
- энергоэффективность заводского производства;
- снижение расходов на транспортную составляющую;
- сокращение трудоемкости за счет максимальной механизации и роботизации всех видов работ;
- гарантия качества завода-изготовителя конструкций;
- снижение загрязнения окружающей среды в районе строительства;
- снижение себестоимости работ;
- сокращение продолжительности возведения зданий и, как следствие, снижение сроков окупаемости проекта;
- улучшение условий для строительства в регионах с тяжёлыми климатическими условиями;
- снижение объемов нагрузки на дорожную сеть.

Настоящий свод правил разработан авторским коллективом: АРСС (ген. директор *А.Н. Данилов*, рук. проектов *Е. И. Антропов*), АО «ЦНИИПромзданий» (канд. техн. наук *Н.Г. Келасьев*, гл. инж. *К.В. Авдеев*, д-р техн. наук *Н.Н. Трекин*, д-р техн. наук *Э.Н. Кодыш*, канд. техн. наук *И.А. Терехов*, канд. арх. *Н.В. Дубынин*, млад. науч. сотр. *С.Д. Шмаков*), АО «НИЦ «Строительство» – ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко (д-р техн. наук *Звездов А.И.*, канд. техн. наук *Д.В. Конин*, канд. техн. наук *А.С. Крылов*, канд. техн. наук *А.Р. Олуромби*, инженеры *А.В. Малкин*, *П.В. Нахвальнов*, *И.В. Ртищева*), МГСУ (д-р техн. наук *А.Р. Туснин*, канд. техн. наук *В.М. Туснина*), при участии ПАО ГК «Самолет» (рук. отдела *В.В. Морозов*).

СВОД ПРАВИЛ

ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ МНОГОКВАРТИРНЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАЛЬНОГО КАРКАСА

Правила проектирования

Multi-apartment buildings on a steel frame. Design rules

Дата введения – 2022–XX–XX

1 Область применения

Настоящий свод правил распространяется на проектирование и устанавливает требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям, материалам, инженерному оборудованию жилых многоквартирных домов высотой до 75 м на стальном каркасе.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 9818-2015 Марши и площадки лестниц железобетонные. Общие технические условия

ГОСТ 13663-86 Трубы стальные профильные. Технические требования

ГОСТ 14918-2020 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия

ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия

ГОСТ 25772-2021 Ограждения металлические лестниц, балконов, крыш, лестничных маршей и площадок. Общие технические условия

ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 27772-2021 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 30245–2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия

ГОСТ 30246–2016 Прокат тонколистовой рулонный с защитно-декоративным лакокрасочным покрытием для строительных конструкций. Технические условия

ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной

безопасности

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 32614-2012 (EN 520:2009) Плиты гипсовые строительные. Технические условия

ГОСТ 34180-2017 Прокат стальной тонколистовой холоднокатаный и холоднокатаный горячеоцинкованный с полимерным покрытием с непрерывных линий. Технические условия

ГОСТ 34667.2-2020 Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем

ГОСТ Р 50571.5.52-2011 Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки

ГОСТ Р 51829-2022 Листы гипсоволокнистые и изделия на их основе. Технические условия

ГОСТ Р 52023-2003 Сети распределительные систем кабельного телевидения. Основные параметры. Технические требования. Методы измерений и испытаний

ГОСТ Р 53195.1-2008 Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем. Часть 1. Основные положения

ГОСТ Р 53195.2-2008 Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем. Часть 2. Общие требования

ГОСТ Р 53295-2009 Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности

ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия

ГОСТ Р 58064-2018 Трубы стальные сварные. Для строительных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 58774-2019 Стены наружные каркасно-обшивные самонесущие и ненесущие с каркасом из стальных холодногнутых оцинкованных профилей. Общие технические условия

ГОСТ Р 22.1.12-2005 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования

СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы

СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 6.13130.2021 Системы противопожарной защиты. Электроустановки

низковольтные. Требования пожарной безопасности

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности (с изменениями № 1, № 2)

СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования

СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» (с Изменениями № 2, № 3)

СП 15.13330.2020 «СНиП II-22-81* Каменные и армокаменные конструкции»

СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)

СП 17.13330.2017 «СНиП II-26-76 «Кровли» (с изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)

СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)

СП 24.13330.2021 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты»

СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии» (с изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 29.13330.2011 «СНиП 2.03.13-88 «Полы» (с изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий» (с изменениями № 1, № 2)

СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» (с изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 54.13330.2022 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»

СП 55.13330.2016 «СНиП 31-02-2001 Дома жилые одноквартирные» (с изменением № 1)

СП 59.13330.2020 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» (с изменением № 1)

СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (с изменением № 1)

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (с изменением № 1)

СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» (с изменениями № 1, № 2)

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» (с изменениями № 1, № 3, № 4)

СП 71.13330.2017 «СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия» (с изменениями № 1, № 2)

СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические

системы зданий» (с изменением № 1)

СП 113.13330.2016 «СНиП 21-02-99* «Стоянки автомобилей»
(с изменением № 1)

СП 118.13330.2022 «СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и
сооружения» (с изменением № 1)

СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»
(с изменением № 1)

СП 133.13330.2012 «Сети проводного радиовещания и оповещения в
зданиях и сооружениях. Нормы проектирования (с изменением № 1)

СП 134.13330.2022 «Системы электросвязи зданий и сооружений.
Основные положения проектирования

СП 136.13330.2012 «Здания и сооружения. Общие положения
проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения»
(с изменениями № 1, № 2)

СП 140.13330.2012 «Городская среда. Правила проектирования для
маломобильных групп населения» (с изменением № 1)

СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные.
Правила проектирования» (с изменениями № 1, № 2)

СП 229.1325800.2014 «Железобетонные конструкции подземных
сооружений и коммуникаций. Защита от коррозии (с изменениями № 1, № 2)

СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий.
Характеристики теплотехнических неоднородностей (с изменением № 1)

СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий.
Правила проектирования и монтажа» (с изменениями № 1-5)

СП 260.1325800.2016 «Конструкции стальные тонкостенные из
холодногнутой оцинкованной профилей и гофрированных листов. Правила
проектирования (с изменениями № 1, № 2)

СП 266.1325800.2016 «Конструкции сталежелезобетонные. Правила
проектирования» (с изменениями № 1, № 2)

СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные. Правила
проектирования (с изменением № 1)

СП 293.1325800.2017 «Системы фасадные теплоизоляционные
композиционные с наружными штукатурными слоями. Правила
проектирования и производства работ (с изменением № 1)

СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования (с
изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия» (с
изменениями № 1, № 2)

СП 356.1325800.2017 «Конструкции каркасные железобетонные сборные
многоэтажных зданий. Правила проектирования

СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего
обрушения. Правила проектирования. Основные положения (с изменениями
№ 1, № 2, № 3)

СП 426.1325800.2020 «Конструкции ограждающие светопрозрачные
зданий и сооружений. Правила проектирования

СП 466.1325800.2019 Наемные дома. Правила проектирования
СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования

СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования

СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности

СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

Примечание – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет, на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, разработавшего и утвердившего настоящий свод правил, или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем своде правил используются термины по СП 54.13330, СП 55.13330, СП 118.13330, СП 260.1325800, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 вариантная планировка: Возможность обеспечить при строительстве несколько планировочных решений в пределах квартиры или целого этажа без изменения несущих конструкций.

3.1.2 конструктивная огнезащита: Огнезащита строительных конструкций, основанная на создании на обогреваемой поверхности

конструкции теплоизоляционного слоя путем нанесения на нее толстослойных напыляемых составов, штукатурки, облицовки плитными, листовыми, штучными и другими аналогичными строительными материалами, в том числе на каркасе, с воздушными прослойками, результат бетонирования и заливки затвердевающими растворами с использованием технологии опалубки, а также их комбинации.

[СП 2.13130.2020, пункт 3.2]

3.1.3

навесная фасадная система с воздушным зазором: Навесная фасадная система, включающая в себя внутренний слой (при отсутствии основания в виде стены), теплоизоляционный слой (при необходимости), ветрогидрозащитную мембрану (при ее наличии) и облицовочный слой в виде защитно-декоративного экрана с воздушным зазором относительно предыдущего слоя.

[СП 267.1325800.2016, пункт 3.22]

3.1.4

огнезащита: Технические мероприятия, направленные на повышение огнестойкости и (или) снижение пожарной опасности зданий, сооружений, строительных конструкций.

[ГОСТ Р 53295-2009, пункт 3.1]

3.1.5

огнестойкость строительной конструкции: Способность строительной конструкции сохранять несущие и (или) ограждающие функции в условиях пожара.

[СП 2.13130.2020, пункт 3.1]

3.1.6

пентхаус: Квартира, устроенная на верхнем этаже здания, имеющая выходы на эксплуатируемую крышу, предназначенную для пользования жителями данной квартиры.

[СП 160.1325800.2014, пункт 3.6]

3.1.7

сталежелезобетонные плиты с профилированным настилом: Монолитные бетонные или железобетонные плиты с профилированным настилом, выполняющим функции несъемной опалубки на стадии изготовления плиты и внешней рабочей арматуры совместно с гибкими стержнями на стадии эксплуатации плиты.

[СП 266.1325800.2016, п. 3.16]

3.1.8

степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков: Классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений и отсеков.

[5, статья 2, пункт 44]

3.1.9 тонкослойное огнезащитное покрытие (вспучивающееся)

покрытие, краска): Способ огнезащиты строительных конструкций, основанный на нанесении на обогреваемую поверхность конструкции специальных лакокрасочных составов с толщиной сухого слоя, увеличивающих ее многократно при нагревании.

3.2 Сокращения

В настоящем своде правил применены следующие сокращения:

АВР – устройства автоматического ввода резерва;

ВРУ – вводно-распределительное устройство;

ГВС – система горячего водоснабжения;

ГРЩ – главный распределительный щит

ИТП – индивидуальные тепловые пункты;

КОС – каркасно-обшивные наружные стены;

ЛСТК – легкие стальные тонкостенные конструкции

МГН – маломобильные группы населения;

НФС – навесная фасадная система;

ПК-с – среднерасходный пожарный кран;

ПТМ – приведённая толщина металла;

ПТО – пластинчатые теплообменники;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;

СФТК – система фасадная теплоизоляционная композиционная с наружными штукатурными слоями.

4 Общие положения

4.1 Для обеспечения эксплуатационной надежности на протяжении всего срока службы здания следует руководствоваться требованиями законодательных актов [1-5] и ГОСТ 27751.

4.2 Градостроительные требования к проектированию изложены в СП 42.13330 и региональных градостроительных нормах.

4.3 Проектную документацию следует разрабатывать в объеме, указанном в [4] и [6].

4.5 Расчет общей площади здания на территории, отведенной для застройки, площади помещений, следует производить, в соответствии с их функциональным назначением, по СП 54.13330, СП 118.13330 или СП 160.1325800.

4.6 Экологические требования изложены в действующих санитарно-эпидемиологических нормах, в том числе в СанПиН 1.2.3685 и [7].

4.7 Безопасность на всех этапах жизненного цикла здания следует обеспечивать в соответствии с требованиями [1], ГОСТ 27751, ГОСТ Р 53195.1 и ГОСТ Р 53195.2, СП 296.1325800, СП 385.1325800.

4.10 Основные требования по проектированию стальных конструкций детализированы в СП 16.13330, СП 260.1325800, СП 294.1325800.

4.11 Конструкции фундаментов проектируют в соответствии с требованиями СП 22.13330, СП 229.1325800 и СП 63.13330.

4.12 Конструкции перекрытий проектируют в соответствии с

требованиями СП 63.13330, СП 266.1325800, СП 356.1325800.

4.13 При проектировании зданий, в том числе вводимых в эксплуатацию очередями, предусматривают устройство температурных или осадочных швов в виде вертикального зазора с необходимой тепло- и гидроизоляцией позволяющей воспринимать температурное расширение или осадки отдельных частей здания.

Расстояние между температурными швами следует устанавливать расчетом.

Температурные швы могут доводиться только до фундаментных плит или ростверков.

При возможности неравномерной осадки фундаментов предусматривают разделение конструкции осадочными швами, если осадки превышают предельно допустимые величины, регламентируемые СП 22.13330.

Вертикальные деформационные швы следует выполнять со спаренными колоннами. Швы назначают размером не менее 20 мм и не менее горизонтальных перемещений в направлении соседней секции.

4.14 Доступность здания для маломобильных групп населения, планировка участков и помещений для их пребывания должны соответствовать требованиям СП 59.13330, СП 136.13330 и СП 140.13330.

4.15 Защиту стальных конструкций от огневого воздействия при пожаре следует осуществлять применением сертифицированных огнезащитных материалов и специальных конструктивных решений в соответствии с требованиями [5], ГОСТ 30247.0, ГОСТ Р 53295, СП 2.13130, СП 4.13130 и раздела 12 данного свода правил.

4.16 Следует предусматривать мероприятия, предотвращающие коррозию стальных конструкций согласно СП 28.13330 и разделу 14.

5 Классификация жилых многоквартирных зданий со стальным каркасом

5.1 Проектируемые многоквартирные жилые здания со стальным каркасом должны соответствовать приведенной в данном разделе классификации, которая определяет возможности их применения по этажности, объемно-планировочным решениям, функциональному назначению, конструктивным решениям.

5.2 Классификация многоквартирных жилых зданий со стальным каркасом по функциональному назначению приведена в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Классификация многоквартирных жилых зданий со стальным каркасом по функциональному назначению

Вид многоквартирных жилых зданий	Функциональное назначение (жилищный фонд)	Документы, устанавливающие нормируемые параметры
Многоквартирные жилые здания для постоянного проживания	Индивидуальный жилищный фонд (частный жилищный фонд)	СП 54.13330
Многоквартирные жилые здания для постоянного проживания, наемные дома	Жилищный фонд социального использования (частный, государственный, муниципальный жилищный фонд)	СП 54.13330 СП 466.1325800
Наемные дома	Жилищный фонд коммерческого использования (частный жилищный фонд)	СП 54.13330 СП 466.1325800

5.3 Классификация многоквартирных жилых зданий со стальным каркасом по этажности согласно СП 42.13330 приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Классификация многоквартирных жилых зданий со стальным каркасом по этажности

Вид многоквартирного жилого здания	Нормируемые параметры	Документы, устанавливающие нормируемые параметры
малоэтажные	до 4 этажей	СП 42.13330
среднеэтажные	от 5 до 8 этажей	
многоэтажные	от 9 этажей	

5.4 Классификация многоквартирных жилых зданий со стальным каркасом по объемно-планировочным решениям представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Классификация многоквартирных жилых зданий со стальным каркасом по объемно-планировочным решениям

Объемно-планировочные решения	Этажность согласно таблице 5.2	Функциональное назначение согласно таблице 5.1	Рекомендуемые климатические подрайоны согласно СП 131.13330
Односекционные	Не ограничено	Не ограничено	IV, II и III
Многосекционные			
Коридорные			
Галерейные (с устройством атриума)			
Галерейные (с открытыми галереями)	Малоэтажные		IVБ и IVГ (кроме территорий с пыльными бурями)
Блокированные			Не ограничено

6 Архитектурно-планировочные решения

6.1 Общие положения

6.1.1 При проектировании следует руководствоваться:

- в части требований к объемно-планировочным решениям – СП 54.13330;
- в части требований к путям эвакуации – СП 1.13130;
- в части обеспеченности здания инженерно-техническими системами и оборудованием – СП 54.13330;
- в части требований к этажности и планировочным решениям при строительстве в сейсмических районах – СП 14.13330.

6.1.2 Многоквартирное жилое здание включает следующие группы помещений:

- жилые помещения (квартиры);
- помещения общего пользования (входная группа, вестибюль, холлы, лифтовые, внеквартирные коридоры, лестничные клетки и др.);
- встроенные, встроенно-пристроенные, пристроенные помещения общественного назначения, необходимость которых определяется заданием на проектирование.

6.1.3 Допустимую высоту и этажность многоквартирного жилого здания с применением стального каркаса и площадь этажа в пределах пожарного отсека определяют по СП 54.13330 и СП 2.13130.

6.1.4 Минимальную ширину и максимальный уклон лестничных маршей, высоту ограждений следует принимать по СП 54.13330.

6.1.5 Звукоизоляцию наружных ограждающих конструкций, внутренних межквартирных и внутриквартирных перегородок, а также стен и

перегородок, отделяющих жилые помещения от смежных внеквартирных или общественных помещений, проектируют согласно требованиям СП 54.13330, СП 51.13330, СанПиН 1.2.3685.

Для каркасных стен и перегородок должна осуществляться комплексная оценка звукоизоляции всей конструкции с учетом передачи шума конструктивными элементами каркаса.

При проектировании звукоизоляции перекрытий следует учитывать требуемые нормативные индексы изоляции воздушного шума и приведенные уровни ударного шума согласно СП 51.13330, с учетом передачи шума несущими металлическими элементами (балками, ригелями).

6.1.6 Конструктивные элементы каркаса не рекомендуется располагать вне ограждающих конструкций (стен, потолков), а также выступающими из их плоскости. При отступлении от данного требования, принятые решения необходимо обосновывать схемами функционального зонирования и мебелировки помещений.

В случае наличия конструктивных элементов каркаса, выступающих из плоскости ограждающих конструкций, они не должны приводить к усложнению путей эвакуации, изменяющему (отклоняющему) направление движения. Не допускается образование ниш и расширений, которые впоследствии могут использоваться для несанкционированного хранения вещей жильцов, и непросматриваемых участков.

6.2 Жилые помещения

6.2.1 Требования к параметрам объемно-планировочных решений жилых помещений (квартир) принимают по СП 54.13330.

6.2.2 При формировании архитектурно-планировочных решений следует выбирать такой шаг металлического каркаса и конфигурацию его конструктивных элементов (колонн, балок, пилонов), чтобы их размещение не нарушало функциональные и эстетические характеристики жилых комнат, а также вспомогательных помещений квартир (коридора, холла, прихожей, кухни, кухни-столовой, лоджий, а также балконов).

6.2.3 По заданию на проектирование может быть предусмотрена свободная и/или вариантная планировка квартир и внеквартирных помещений, предусматривающая объединение нескольких квартир и/или разделение, а также объединение или разделение жилых комнат и вспомогательных помещений. В этом случае рекомендуется применять широкий шаг металлического каркаса – 7,2 м и более.

Устройство эркеров рекомендуется для улучшения естественного освещения и инсоляции жилых комнат, естественного освещения кухни, кухни-столовой. При выборе формы эркеров и величины их выступа из плоскости фасада, следует исключать затенение расположенных рядом и, при наличии консольной части, под ними окон других помещений с нормируемым естественным освещением и инсоляцией.

При проектировании балконов и лоджий их форму, глубину, возможность устройства покрытия и остекления определяют с учетом обеспечения

естественного освещения и инсоляции помещений к которым они примыкают, а также расположенных рядом и под ними помещений.

Материал и конструктивное решение ограждений лоджий и балконов, а также ограждающих конструкций лоджий (стен) не нормируется, при этом должны быть обеспечены требования пожарной безопасности согласно СП 1.13130 и СП 2.13130, и механической безопасности ограждений в части воспринимаемых нагрузок ГОСТ 25772 и высоте СП 54.13330.

6.2.4 Расположение элементов каркаса в таких вспомогательных помещениях как кладовые, постирочные, а также в нишах для встроенной мебели, антресолей для хранения вещей не регламентируется.

6.3 Помещения общего пользования

6.3.1 При проектировании мест общего пользования, площадок перед лифтами, помещений колясочных, велосипедных, внеквартирных хозяйственных кладовых и т.д. следует руководствоваться требованиями СП 54.13330.

6.3.2 По заданию на проектирование внутриквартирные инженерные коммуникации с вертикальной разводкой (каналы, шахты) размещают в нишах или шкафах, примыкающих к внеквартирному коридору обеспечивая возможность перепланировок и доступа к приборам индивидуального учета воды.

6.3.3 Во внеквартирных коридорах, холлах, помещениях входной группы на путях эвакуации не следует располагать конструктивные элементы каркаса отдельно стоящие от стен, как создающих затруднение при движении в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

6.4 Встроенные, встроенно-пристроенные, пристроенные помещения общественного назначения

6.4.1 При проектировании встроенных, встроенно-пристроенных, пристроенных помещений общественного назначения в жилых зданиях с применением стального каркаса следует руководствоваться:

- в части размещения и определения допустимой номенклатуры помещений по функциональному назначению – СП 54.13330.
- в части требований к помещениям общественного назначения – СП 118.13330.

6.4.2 Допускается устройство пристроенных надземных и подземных, а также встроенных подземных стоянок автомобилей, которые следует проектировать согласно СП 113.13330.

6.4.3 Расположение конструктивных элементов каркаса вне ограждающих конструкций (стен, потолков), а также выступающими из их плоскости устанавливаются заданием на проектирование.

6.4.4 Для обеспечения свободной или вариантной планировки помещений общественного назначения, для приспособления под нужды арендаторов, рекомендуется применение широкого шага каркаса – 7,2 м и более.

6.4.5 В коридорах, холлах, помещениях входной группы на путях

эвакуации не следует располагать конструктивные элементы каркаса отдельно стоящие от стен, как создающих затруднение при движении в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

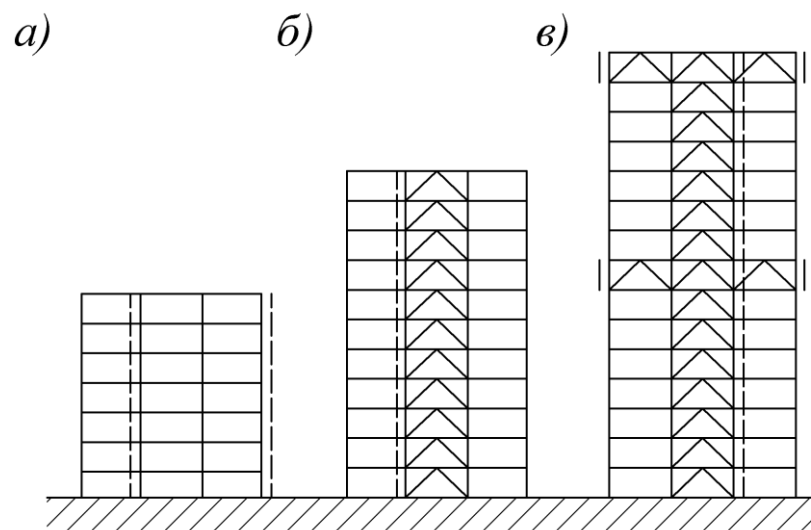
6.4.6 При входе в помещения общественного назначения следует предусматривать тамбуры с учетом доступности для МГН согласно СП 59.13330.

6.4.7 Требования к наружным ограждающим конструкциям помещений общественного назначения (кроме подсобных и технических помещений) с применением панорамного остекления и светопрозрачных фасадных систем приведены в СП 426.1325800 и СП 118.13330.

7 Конструктивные решения многоэтажных зданий со стальным каркасом

7.1 Система унификации габаритных схем

7.1.1 Выбор конструктивной системы здания следует проводить с учетом объемно-планировочных решений, высоты здания, технико-экономических показателей и технологических возможностей. На рисунке 7.1 приведены примеры конструктивных систем зданий.



Оптимальная этажность: а) до 10; б) 10 - 20; в) 20-25;

Рисунок 7.1 – Примеры конструктивных систем многоэтажных зданий

Примечания:

1 Пунктиром указаны плоскости вертикальных связей;

2 Конструкции вертикальных связей условно показаны в виде металлических ферм.

Конструктивные решения связей приведены в разделе 9.5.

7.1.2 При разработке конструктивной системы здания рекомендуется руководствоваться следующими положениями:

- создавать симметричный план здания – наличие двух или хотя бы одной вертикальной плоскости симметрии;

- упрощать конструктивную форму здания путем использования четкой статической и геометрической схемы, создания регулярной (однородной)

структуры с простыми элементами и сопряжениями;

- определять рациональный шаг основных вертикальных несущих элементов, учитывающий равномерное распределение нагрузок по плану здания и обеспечение пространственной устойчивости;

- следует стремиться к тому, чтобы шаг колонн и балок был с одинаковыми или кратными размерами;

- поперечные сечения колонн или элементов жесткой арматуры проектировать с применением апробированного проката;

- располагать в плане центр масс здания таким образом, чтобы иметь минимальный эксцентриситет к центру жесткости;

- для балочных конструкций облегчать конструкции перекрытий за счет обеспечения совместной работы плит и стальных балок;

- снижать вертикальные нагрузки за счет использования современных материалов для перекрытий, перегородок, светопрозрачных и фасадных конструкций;

- использовать легкие навесные наружные стеновые ограждения.

7.1.3 Повышение пространственной жесткости каркасных многоэтажных зданий следует обеспечивать применением:

- развитых в плане и симметрично расположенных вертикальных связей и ядер жесткости;

- конструктивных систем с регулярным расположением несущих конструкций в плане и по высоте здания;

- жестких узловых сопряжений между несущими конструкциями;

- ауригерных конструкций.

7.1.4 Унификацию параметров элементов, позволяющую обеспечить стандартизацию в проектировании и изготовлении конструкций многоэтажных зданий следует принимать кратной основному модулю (М) – 100 мм.

7.1.5 Привязку колонн к координационным осям следует применять «осевую» с целью уменьшения номенклатуры балок.

7.2 Классификация конструктивных систем каркасных зданий

7.2.1 Каркасные конструктивные системы многоэтажных зданий делятся на следующие группы:

- каркасно-балочные (ригельные);

- каркасно-безбалочные;

- системы с использованием модулей заводской готовности;

- смешанные каркасные системы.

7.2.2 В каркасно-балочных системах вертикальная нагрузка, приложенная к перекрытию через балки, передается на колонны. Горизонтальные нагрузки и воздействия (ветровые, температурные и силовые) следует передавать через жесткий диск перекрытия на продольные и поперечные рамы, связи, ядра жесткости и другие конструкции, обеспечивающие пространственную устойчивость здания.

7.2.3 В каркасно-безбалочных системах балки отсутствуют и рамы

следует образовывать путем жесткого соединения перекрытия с колонной. В каркасно-безбалочных системах вертикальная нагрузка от перекрытия передается непосредственно на колонны. Такая система возможна при устройстве монолитных перекрытий.

7.2.4 По способу восприятий горизонтальных и вертикальных усилий каркасы в большинстве случаев делятся на три конструктивные системы, названия которых содержат две основные характеристики: тип узлов сопряжения горизонтальных и вертикальных элементов рам и способ восприятия горизонтальных усилий (таблица 7.1):

- связевые каркасы с элементами жёсткости;
- рамно-связевые каркасы;
- рамные каркасы.

7.2.5 Узлы сопряжений балок с колоннами в продольных и поперечных рамах могут быть шарнирными (связевые каркасы) и жесткими (рамные каркасы). В рамно-связевом каркасе шарнирные узлы в рамах одного направления и жесткие в рамах другого направления, такие каркасы называются комбинированными.

Примечание – Современные программные комплексы производят расчёт пространственных систем и эта терминология используется только для пояснения.

Таблица 7.1 – Конструктивные системы вертикальных рам каркасно-балочных (ригельных) зданий

Каркасы Рамы	Связевые	Рамно-связевые	Рамные
Поперечные			
Продольные			
<p>Обозначения, принятые в таблице 7.1: 1 – колонна; 2 – балка (ригель) перекрытия; 3 – шарнирный узел; 4 – жесткий узел. Примечание – элементы жесткости условно не показаны.</p>			

7.3 Связевые каркасные системы

7.3.1 В связевой каркасной системе применяется ригельный каркас с шарнирными узлами примыкания ригелей к колоннам. Горизонтальные нагрузки воспринимаются и передаются на основание через вертикальные диафрагмы жесткости в виде сквозных раскосных элементов или сплошных стен (рисунок 7.2 – 7.3) а также ядер жёсткости, одновременно являющиеся

лестнично-лифтовыми узлами. Лифтовые шахты рекомендуется проектировать из сборных железобетонных элементов (рисунок 7.4) или из монолитного железобетона (рисунок 7.5).

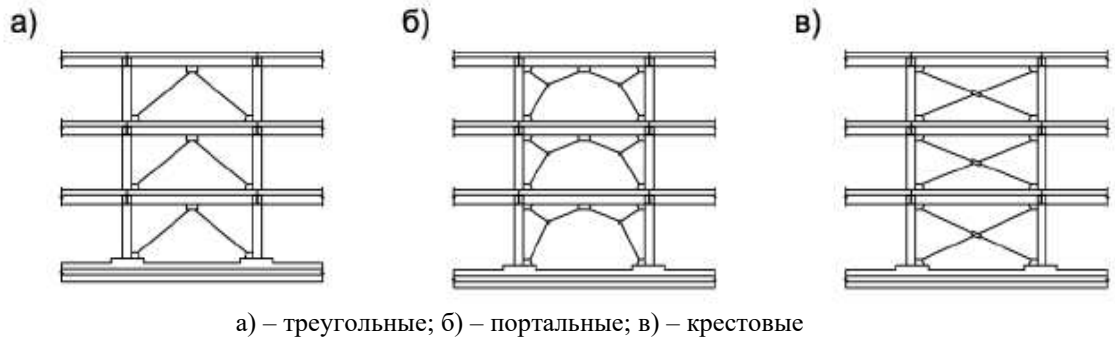


Рисунок 7.2 – Схемы сквозных вертикальных связей

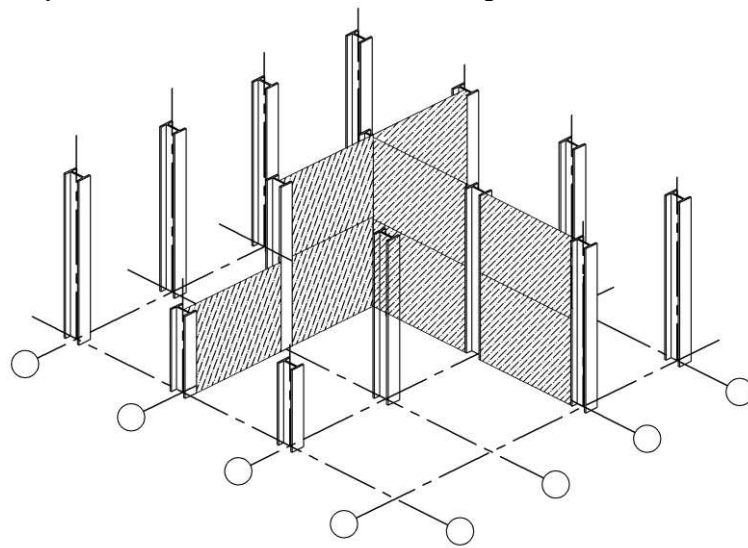


Рисунок 7.3 – Вертикальные связи в виде сплошных стен (перекрытия условно не показаны)

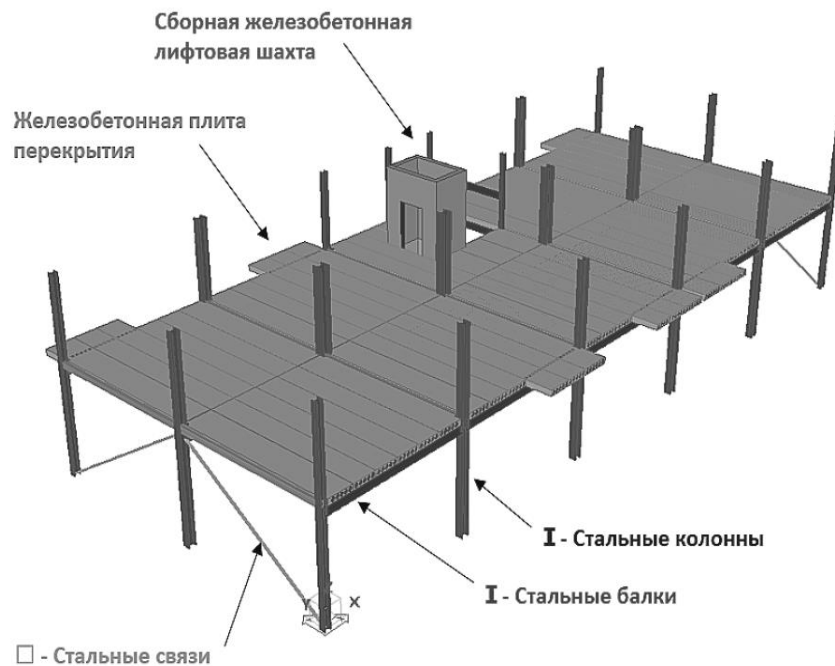


Рисунок 7.4 – Рамно-связевой каркас со сборной шахтой лифта

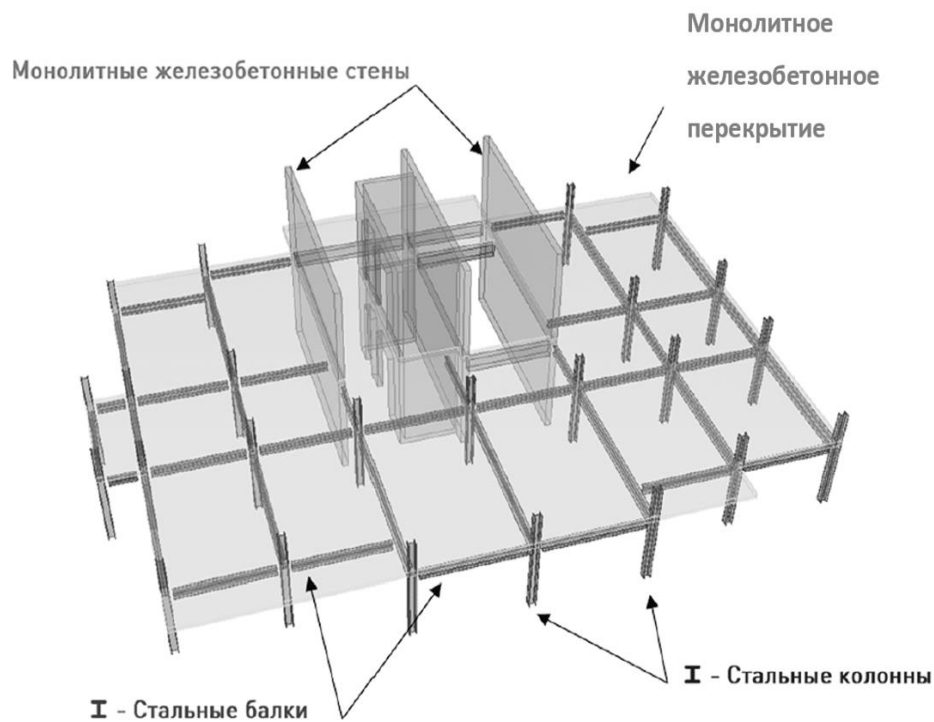


Рисунок 7.5 – Связевый каркас с монолитным лестнично-лифтовым узлом

7.3.2 Шарнирное примыкание должно быть запроектировано в виде соединения на болтах. Примеры конструктивного решения шарнирного соединения балок с колонной приведены на рисунке Б.3.

7.4 Рамные и рамно-связевые каркасные системы

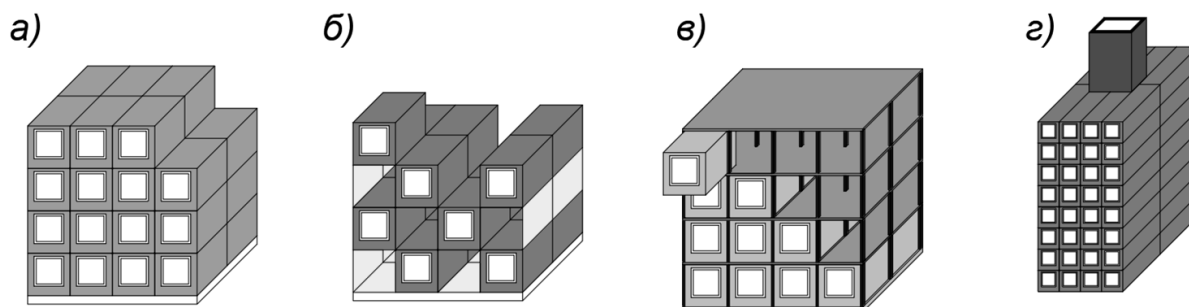
7.4.1 В рамной каркасной системе вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимают и передают основанию продольные и поперечные рамы с жесткими узлами соединения ригелей с колоннами.

7.4.2 Конструкцию жестких узлов сопряжения балок с колоннами следует выполнять в соответствии с требованиями СП 16.13330 на основании условий, полученных по результатам пространственного расчета конструкций. Примеры конструктивного решения жесткого примыкания балок к колоннам представлены на рисунке Б.4.

7.4.3 В рамно-связевой каркасной системе вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимают и передают основанию совместно вертикальные диафрагмы, связи или ядра жесткости и продольные и поперечные рамы с жесткими узлами ригелей с колоннами.

7.5 Системы с использованием модулей заводской готовности

7.5.1 Многоэтажные жилые здания на металлическом каркасе с использованием модулей заводской готовности следует классифицировать по приведенным на рисунке 7.6 конструктивным системам.



а) – блочно-модульные; б) – панельно-модульные; в) – каркасно-модульные; г) – ствольно-модульные

Рисунок 7.6 – Конструктивные системы модульных зданий

7.5.2 В блочно-модульной конструктивной системе здание целиком состоит из предварительно изготовленных отдельных объемных модулей, соединенных между собой. Восприятие нагрузок и воздействий обеспечивается работой конструктивных элементов объемных блоков, а также элементов крепления.

7.5.3. Панельно-модульная конструктивная система состоит из объемных блоков (модулей), а также плоских стеновых панелей. Объем здания формируется как из предварительно изготовленных объемных модулей, так и из стеновых панелей, формирующих помещения, где ограждающими конструкциями могут выступать несущие или самонесущие панели и стены рядом стоящих объемных блоков (модулей). Восприятие нагрузок и воздействий обеспечивается работой конструктивных элементов объемных блоков (модулей), стеновых панелей, а также элементами их крепления.

7.5.4 В каркасно-модульной конструктивной системе модули являются самонесущими и опираются на несущие элементы каркаса. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается работой каркаса здания.

7.5.5 В ствольно-модульной конструктивной системе пространственная устойчивость обеспечивается ядром жесткости (стволом). В стволе, как правило, размещаются лестницы, лифты и вертикальные коммуникации. Рациональная область применения данной конструктивной системы – высотные здания.

7.5.6 Комбинированная конструктивная система содержит перечисленные в 7.5.2-7.5.5 элементы систем зданий.

7.6 Смешанные каркасные системы

7.6.1 К смешанным каркасным системам относятся металлические каркасы с железобетонными диафрагмами и ядрами жесткости.

7.6.2 Железобетонные плоские диафрагмы жесткости следует использовать в связевых и рамно-связевых каркасах.

7.6.3 Железобетонные ядра жесткости используются в многоэтажных каркасах, как правило со сложным несимметричным планом. Ствольная конструктивная система применяется в 20-25 этажных зданиях.

8 Расчет и анализ несущей системы здания

8.1 Характеристики материалов

8.1.1 Материалы для стальных конструкций следует принимать согласно разделу 5 СП 16.13330.2017 и назначать в зависимости от группы конструкций по приложению В СП 16.13330.2017. Материалы для сварки стальных конструкций необходимо принимать в соответствии с приложением Г СП 16.13330.2017.

8.1.2 Материалы для железобетонных конструкций следует принимать согласно разделу 6 СП 63.13330.2018.

8.1.3 Материалы для сталежелезобетонных конструкций следует принимать согласно разделу 5 СП 266.1325800.2016.

8.1.5 При выборе стали следует учитывать степень ответственности конструкций зданий и сооружений в соответствии с приложением В СП 16.13330.2017, а также требования ГОСТ 23118 по изготовлению, СП 70.13330 по монтажу и СП 255.1325800 по эксплуатации.

8.1.6 По химическому составу и хладостойкости металл проката должен отвечать требованиям, указанным в таблицах В.2 и В.1 (приложение В) СП 16.13330.2017 соответственно.

8.1.7 В случае, если элементы сварных конструкций испытывают растягивающие напряжения по толщине проката ($s > 25\text{мм}$) или при применении стального проката толщиной свыше 40 мм, следует пользоваться указаниями пункта 13.3 СП 16.13330.2017.

8.2 Нагрузки и воздействия

8.2.1 При проектировании несущих и ограждающих конструкций, оснований и фундаментов многоэтажных зданий необходимо учитывать нагрузки и воздействия, указанные в СП 14.13330, СП 20.13330, СП 296.1325800 и СП 385.1325800 в основных и особых сочетаниях, определяемых с учетом реализации наиболее неблагоприятных условий работы конструктивных элементов здания. Коэффициенты основных сочетаний нагрузок следует определять в соответствии с указаниями СП 20.13330 и СП 385.1325800.

8.2.2 Коэффициент надежности по ответственности устанавливается в соответствии с разделом 10 ГОСТ 27751-2014 генеральным проектировщиком по согласованию с заказчиком и закрепляется в задании на проектирование.

8.2.3 При проектировании и расчете многоэтажных зданий повышенного уровня ответственности (класс сооружения КС-3) необходимо учитывать особые сочетания нагрузок в соответствии с требованиями СП 296.1325800 и СП 385.1325800.

8.2.5 Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f следует принимать для различных материалов в соответствии с СП 20.13330 (для стальных конструкций $\gamma_f = 1,05$), который учитывает допуск по массе проката).

Учет веса узлов для балок и колонн, рекомендуется кроме коэффициента 1,05, осуществлять применением коэффициента 1,10, а для колонн этажа выше конструкций фундамента – 1,25.

8.2.6 Для многоэтажных зданий необходимо учитывать кратковременные нагрузки на покрытия стилобатных и подземных частей зданий от транспортных средств и пожарного автотранспорта.

8.2.8 Введение понижающего коэффициента сочетаний φ_n к нормативным значениям нагрузок согласно пунктам 8.2.4 и 8.2.5 СП 20.13330.2016 для помещений встроенных автостоянок и многоэтажных гаражей не допускается.

8.2.9 Снеговые нагрузки следует определять в соответствии с разделом 10 СП 20.13330.2016.

8.2.10 Ветровые нагрузки следует определять в соответствии с разделом 11 СП 20.13330.2016.

8.2.11 Гололедные нагрузки необходимо учитывать при проектировании шпилей, решетчатых элементов конструкций в соответствии с требованиями раздела 12 СП 20.13330.2016.

8.2.12 Расчет на температурные климатические воздействия необходимо выполнять в соответствии с разделом 13 СП 20.13330.2016 и требованиями норм проектирования конструкций в тех случаях, когда в несущих и ограждающих конструкциях зданий не предусмотрена компенсация соответствующих деформаций (перемещений).

8.3 Особенности и подходы к расчету каркасной конструктивной системы

8.3.1 Общая устойчивость многоэтажных каркасов обеспечивается:

- в вертикальных плоскостях – продольными и поперечными рамами с жестким сопряжением перекрытий с колоннами, наличием ядер жесткости, стен, вертикальных связевых ферм;

- в горизонтальной плоскости - наличием жестких дисков в виде сборных или монолитных перекрытий, объединенных со стальными балками или колоннами каркаса специальными связями (гибкими или жесткими упорами, арматурными выпусками и т.д.).

8.3.2 В расчетные сочетания должны включаться такие воздействия, которые оказывают наиболее неблагоприятное влияние на конструкции с точки зрения рассматриваемого предельного состояния. В расчетах конструкций могут быть использованы сочетания воздействий двух типов:

- основные, применяемые при проверке надежности в установившихся и переходных расчетных ситуациях;

- особые, применяемые при проверке надежности в аварийных расчетных ситуациях в соответствии с СП 296.1325800 и СП 385.1325800.

8.3.3 Для зданий со сложными геометрическими формами и неоднозначным распределением постоянных и временных нагрузок, рекомендуется натурное и программное моделирование реальных условий эксплуатации.

8.3.4 При расчете устойчивости здания на опрокидывание следует рассматривать его конструктивную систему как жесткое недеформируемое тело. При расчете на опрокидывание удерживающий момент от вертикальной нагрузки должен превышать опрокидывающий момент от горизонтальной

нагрузки с коэффициентом запаса 1,5.

8.3.5 Предельные горизонтальные перемещения верха многоэтажных зданий с учетом крена фундаментов при расчете по недеформированной схеме в зависимости от высоты здания h не должны превышать $h/500$ (h – строительная высота здания, равная расстоянию от верха фундамента до срединной плоскости плиты покрытия). Перемещения верха определяют при действии нагрузок, отвечающих соответствующей расчетной ситуации по второй группе предельных состояний.

При расчете по деформированной схеме значения предельных горизонтальных перемещений верха здания должны также ограничиваться величиной $h/500$.

8.3.6 Допускается горизонтальные перемещения верха зданий с применением монолитных железобетонных конструкций в ядрах и стенах жесткости и перекрытий определять при пониженных упругих жесткостях железобетонных элементов. В первом приближении значения модуля упругости материала E_b допускается принимать с понижающими коэффициентами: 0,6 – для вертикальных сжатых элементов; 0,2 – для плит перекрытий (покрытий) при наличии трещин, 0,3 – при отсутствии трещин.

8.3.7 Расчет перекосов вертикальных этажных ячеек от неравномерных вертикальных и горизонтальных деформаций соседних несущих конструкций стен выполняют с учетом стадии возведения, а также времени и длительности приложения нагрузок. При этом необходимо учитывать работу основания. Величина перекосов не должна превышать значений, приведенных в разделе Л.3 СП 20.13330.2016.

8.3.8 При проектировании стыков стальных колонн зданий, которые в соответствии с ГОСТ 27751 следует рассчитывать на аварийные воздействия и ситуации, необходимо учитывать возможную перемену знака продольного усилия при локальном разрушении конструкций. Примеры конструктивных решений стыков колонн приведены в пункте А.3.

8.3.9 Расчет стальных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности следует осуществлять в соответствии с подразделом 4.1 СП 294.1325800.2017.

9 Проектирование несущих конструкций

9.1 Общие положения

9.1.1 Несущие конструкции многоэтажных зданий выше фундамента следует проектировать в соответствии с действующими нормами на проектирование соответствующих видов конструкций – СП 16.13330, СП 63.13330, СП 14.13330 и СП 266.1325800.

9.1.2 Основными несущими элементами многоэтажного здания, проектируемого с применением стальных конструкций, являются:

а) колонны, воспринимающие всю или большую часть вертикальной нагрузки на здание;

б) система вертикальных связей в виде отдельных связевых плоскостей,

либо в виде пространственных железобетонных ядер жесткости, либо в виде пространственных ферм жесткости, воспринимающих всю или большую часть горизонтальной нагрузки на здание;

в) балки перекрытий;

г) перекрытия;

д) аутригерные или иные распределительные конструкции.

9.1.3 В жилых и общественных зданиях перекрытия рекомендуется выполнять монолитными в съемной или несъемной опалубке, либо сборными из сплошных или многослойных плит.

9.1.4 Применение монолитного перекрытия целесообразно при сложной конфигурации плана здания.

9.1.5 Ограждающие конструкции в зданиях с применением стальных конструкций выполняются согласно разделу 10.

9.1.6 Противопожарные требования следует выполнять в соответствии с разделом 12.

9.1.7 Требования к инженерным системам следует выполнять в соответствии с разделом 13.

9.2 Фундаменты

9.2.1 Фундаменты следует проектировать в зависимости от инженерно-геологических условий в соответствии с требованиями СП 22.13330 и СП 24.13330.

9.2.2 Ленточные фундаменты при проектировании зданий допускается принимать, при мало изменяемых по сжимаемости основаниях, с нормативным давлением не менее $2,5 \text{ кгс/см}^2$. При этом необходимо проектировать ленточные фундаменты в монолитном или сборно-монолитном исполнении с учетом конструкций подземной части здания.

9.2.3 Плитные фундаменты следует проектировать постоянной или переменной толщины. Толщину плит, класс бетона и армирование следует определять расчетом.

9.2.4 Свайно-плитные фундаменты выполняются из монолитного железобетона под всей площадью здания в виде фундаментной плиты постоянной или переменной толщины и свай по СП 24.13330.

9.2.5 Конструкции подвала или подземных этажей рекомендуется выполнять в монолитном или сборно-монолитном варианте с вертикальными несущими элементами, расположенными соосно с колоннами каркаса.

9.2.6 Если вертикальные несущие элементы подвала и/или первого этажа не выполнены по одной вертикальной оси, под ними следует располагать распределительные балки, балки-стенки или предусматривать утолщение перекрытий.

9.2.7 Для соединения стальной колонны с фундаментом следует предусматривать анкерные болты, к которым крепится база стальной колонны. Продольное усилие (сжатие) передается непосредственно под подошвой опорной плиты базы колонны.

9.3 Колонны

9.3.1 Колонну многоэтажного здания следует рассчитывать в соответствии с требованиями СП 16.13330 как центрально или внецентренно сжатый элемент, раскрепленный из плоскости в обоих направлениях дисками перекрытий (балочные клетки и плита перекрытия). Расчетная длина колонн принимается согласно разделу 10.3 СП 16.13330.2017.

Примеры поперечных сечений колонн представлены в пункте А.1.

9.3.2 В каждом стволе колонн рекомендует минимизировать количество изменяемых сечений с целью обеспечения максимальной унификации сечений и размеров балок, связей, узлов, что существенно упрощает процесс изготовления конструкций.

9.3.3 Для проектирования экономичных с точки зрения расхода стали конструкций колонн, также для обеспечения требуемого предела огнестойкости, допускается их проектирование в виде полностью или частично обетонированных конструкций. Правила проектирования сталежелезобетонных конструкций приведены в СП 266.1325800.

9.3.4 Базы колонн следует проектировать так, чтобы их было возможно скрыть отделкой и огнезащитой без выхода на поверхность чистого пола болтов и гаек в соответствии с требованиями СП 16.13330.

9.3.5 Базу колонны рекомендуется проектировать с фрезерованным нижним торцом ствола колонны с обваркой по периметру заводской или монтажной сваркой.

Примеры конструктивных решений базы колонны представлены в пункте А.2.

9.3.6 При проектировании колонн следует определять уровни (этажи) на которых происходит изменение поперечного сечения. В зоне постоянного сечения колонны, длина отправочного элемента не должна превышать 12 м.

9.3.7 Стыки, рекомендуется размещать на высоте 800...1000 мм от уровня перекрытия для удобства сварки или закручивания болтов. Рекомендуется размещение стыков двух- и трехэтажных колонн в одном уровне.

9.3.8 Примеры конструктивных решений стыков колонны представлены в пункте А.3.

9.4 Балки и узлы сопряжения

9.4.1 Балочные клетки или отдельные балки являются основными элементами объединения каркаса в единую пространственную систему и служат основной несущей конструкцией перекрытия.

9.4.2 Балки рекомендуется проектировать высотой исключаяющей или минимизирующей выступающую часть за нижнюю грань перекрытия в жилых помещениях. В связи с этим рекомендуется использовать составные балки сложного сечения с возможностью опирания перекрытия на нижнюю полку балок. В целях унификации также возможно использовать усиленную поясными листами прокатную балку в местах, где используемое для данного здания сечение не удовлетворяет расчетным требованиям.

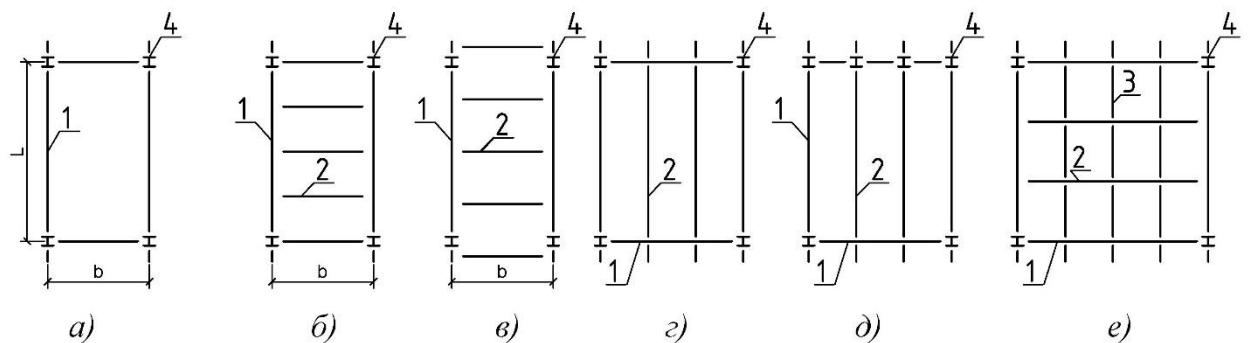
При наличии кручения целесообразно применение балок прямоугольного

трубного сечения.

9.4.3 Сопряжения второстепенных балок с главными должны соответствовать требованиям п.9.4.2 с минимальной строительной высотой.

9.4.4 Расчет конструкций с ослаблением стенки для пропуска коммуникаций следует выполнять в соответствии с требованиями СП 294.1325800, как балок с перфорированной стенкой (пункт Б.1.2).

9.4.5 Шаг колонн, образующих ячейку перекрытия и раскладка балок внутри ячейки зависит от конструкции перекрытия. Перекрытия со сборными железобетонными плитами и монолитные перекрытия по несъемной опалубке (проф. настилу) может осуществляться по схемам а), б), в), г), д) рисунка 9.2, в которых расстояние между балками определяется размерами плит. Для монолитных перекрытий со съёмной опалубкой рациональными схемами являются а) и е) рисунка 9.2.



1 – главная балка, 2 – второстепенная балка, 3 – балка настила, 4 – колонна
Рисунок 9.2 – Варианты раскладки балок перекрытий в ячейке каркаса

9.4.7 Шарнирное сопряжение балок с колоннами, рекомендуется проектировать в виде соединения на болтах, работающих на срез.

9.4.8 Жесткие узлы сопряжения балок с колоннами рекомендуется использовать для повышения общей устойчивости стального каркаса, увеличении сетки колонн и при необходимости устройства консолей.

9.4.9 Примеры узлов шарнирного и жесткого сопряжения балок с колоннами представлены в пункте Б.2.

9.5 Элементы жесткости

9.5.1 Элементы жесткости: связи (пункт Б.3), диафрагмы и ядра жесткости обеспечивают геометрическую неизменяемость конструктивной системы каркаса, а также жесткость, необходимую для обеспечения регламентированных нормами предельных отклонений здания по горизонтали от действия ветровых нагрузок.

9.5.2 Вместо сквозных вертикальных диафрагм жесткости могут применяться жесткие вставки, заполняющие отдельные ячейки между ригелями и колоннами.

9.5.3 В каркасных зданиях связевой конструктивной системы число и размеры плоских диафрагм определяется расчетом и должно быть не менее двух в каждом направлении. Наряду с диафрагмами жесткости могут

применяться пространственные элементы замкнутой формы в плане (например, лестнично-лифтовые узлы из монолитного или сборного железобетона), называемые стволами или ядрами жесткости. При расположении элементов жесткости должно быть выполняться условие максимального приближения центра жесткостей к центру масс.

9.6 Перекрытия

9.6.1 Междуэтажные перекрытия, рекомендованные для применения в жилых зданиях на металлическом каркасе следует разделять на следующие группы:

- монолитные в инвентарной опалубке;
- монолитные в несъемной опалубке;
- монолитные в несъемной, включенной в работу опалубке из профилированного настила;
- из сборных железобетонных плит;
- с вкладышами из лёгкого бетона.

Примечание – допустимы иные виды перекрытий.

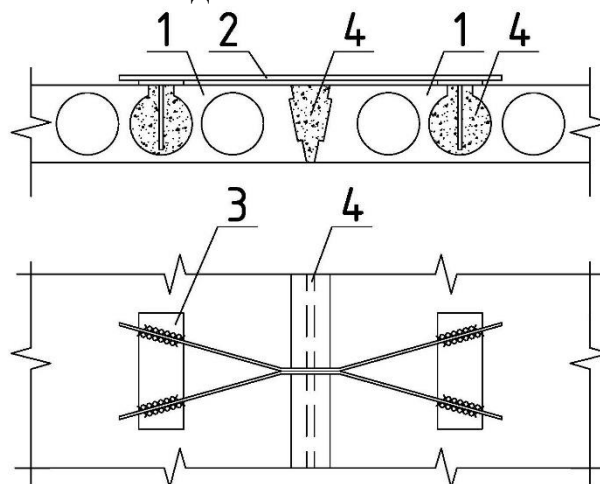
9.6.2 Перекрытие над подвалом или подземным этажом, являющееся основанием для монтажа металлического каркаса рекомендуется выполнять из монолитного железобетона.

9.6.3 Применяемые конструктивные варианты перекрытий приведены в Приложении В.

9.6.4 Расчеты монолитных перекрытий выполняют согласно СП 63.13330, а сталежелезобетонных балок и плит согласно СП 266.1325800, профилированный настил согласно СП 260.1325800.

9.6.6 Для перекрытий из сборных железобетонных элементов следует применять многпустотные предварительно напряженные плиты стенового или безопалубочного формования.

По боковым граням плит рекомендуется устанавливать сдвиговые связи, показанные на рисунке 9.3. Для устройства связей можно использовать выемки в верхних полках плит под монтажные петли.



- 1 – плита перекрытия; 2 – связи из арматурной стали класса А240;
3 – закладные детали в плите перекрытий (могут устанавливаться после

монтажа перекрытия или на заводе-изготовителе);
4 – бетон замоноличивания стыка

Рисунок 9.3 – Связи сдвига между многопустотными плитами
перекрытий безопалубочного формования

Количество связей и их диаметр определяется расчетом. Расчетные модели дисков перекрытий и указания по расчетам представлены в СП 356.1325800.

При отсутствии связей сдвига, распор, возникающий между плитами перекрытий, воспринимается связевыми балками и узлы соединения связевых балок с колоннами должны быть рассчитаны на восприятие этих усилий.

9.6.7 При устройстве балконов путем выпуска многопустотных плит перекрытий за пределы ригеля необходимо изготавливать плиты с терморазрывом (термовкладышем). Плиты с терморазрывом должны содержать, как минимум, два армированных ребра, которые будут воспринимать усилия от консольной части плиты.

9.6.8 Плиты изготовленные по стендовой опалубочной технологии могут иметь по боковым поверхностям замкнутые шпонки, что упрощает создание горизонтального связевого диска жесткости.

9.7 Лестницы

9.7.1 В жилых и общественных зданиях с несущим стальным каркасом применяются:

- сборные железобетонные марши и площадки;
- монолитные лестничные марши и площадки;
- сборные железобетонные ступени по стальным косоурам.

9.7.2 Основные параметры маршей и площадок лестниц и общие технические требования к ним приведены в СП 54.13330, а также в ГОСТ 9818.

9.7.3 Огнезащиту лестниц следует осуществлять с учетом требований, изложенных в разделе 12 настоящего свода правил.

10 Проектирование ограждающих конструкций, полов и кровель

10.1 Наружные стены

10.1.1 Основными требованиями, которым должны отвечать конструкции наружных стен жилых зданий, являются: прочность, долговечность, огнестойкость, энергоэффективность и способность обеспечить благоприятный температурный режим внутренних помещений.

10.1.2 При проектировании необходимо устанавливать долговечность конструкций в соответствии с пунктом 4.3 ГОСТ 27751-2014. Учитывая, что сроки службы отдельных несущих и ограждающих конструкций могут быть приняты отличными от сроков службы здания, необходимо предусматривать возможность их замены и ремонтпригодность.

10.1.3 В наружных стенах следует применять следующие конструктивные

решения:

- листовые материалы (аквапанели, фибролит) по металлическому легкому каркасу (так называемые каркасно-обшивные стены);
- навесные панели заводского изготовления (выполненные на основе оцинкованного каркаса, сборные железобетонные, легкобетонные, сэндвич-бетон-утеплитель-бетон стеновые панели, хризалитовые (фиброцементные), прочие высокотехнологичные панели;
- мелкоштучные материалы (кирпич, многопустотные керамические камни, газобетон, ячеистобетонные блоки и т.д.) с отделочными слоями из мокрой штукатурки по стальной или базальтовой сетке, либо с устройством навесных фасадных систем с воздушным зазором;
- светопрозрачные навесные фасадные системы.

10.1.4 Наружные стены могут быть самонесущими или навесными, а для малоэтажных зданий – несущими.

Классификация массово применяемых наружных стеновых ограждений представлена в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Конструктивные варианты наружных стен

Тип стены	Конструктивное решение
Каркасно-обшивные стены	Конструктивная система – каркасная. Несущая схема – самонесущие с поэтажным опиранием и несущие для малоэтажного строительства. Метод монтажа – поэлементный или модульная сборка. Конструкция и материалы – несущие элементы каркаса стен – тонкостенные стальные профили с перфорацией, утеплитель – минераловатные плиты, обшивка цементно-минеральными плитами. Монтаж осуществляется по месту. Возможна обшивка из металла (оцинкованного, или покрашенного стального листа и т.п.).
Заполнение каркаса мелкоштучными элементами: кирпич, многопустотные керамические камни, газобетон, ячеистобетонные блоки и т.д.	Конструктивная система – каркасная. Несущая схема – самонесущие, с поэтажным опиранием. Метод монтажа – поштучный. Конструкция и материалы – кладка стены из кирпича или отдельных блоков с возможным армированием горизонтальных швов, с возможным последующим утеплением минераловатными плитами, или ППС с противопожарными рассечками из минераловатных плит.

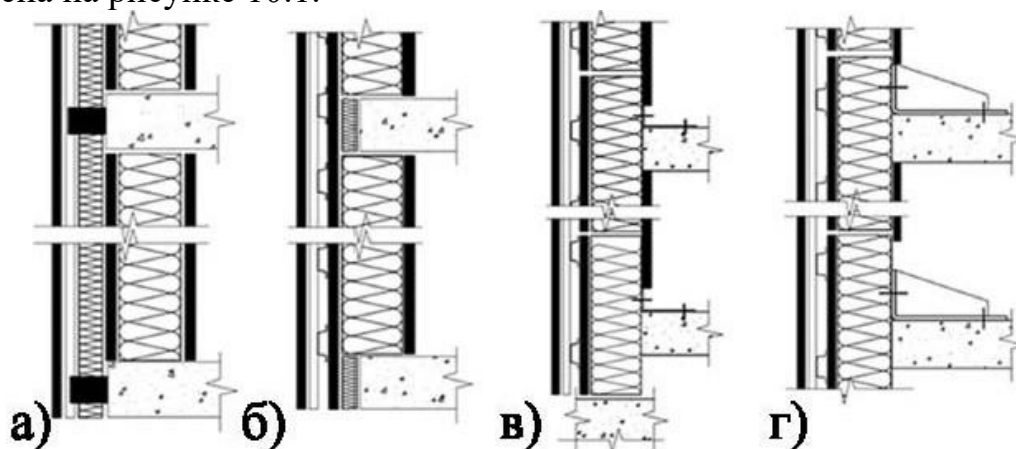
10.1.5 Конструкция стены должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к ограждающим конструкциям:

- по теплоустойчивости в соответствии с СП 50.13330 и СП 230.1325800;

- по звукоизоляции в соответствии с СП 51.13330 и СП 23-103;
- по сопротивлению воздухопроницанию и паропроницанию в соответствии с СП 50.13330;
- по обеспечению огнестойкости и пожарной безопасности в соответствии с [5];
- по сейсмостойкости в соответствии с СП 14.13330.

10.1.6 Требования к каркасно-обшивным стенам (КОС) приведены в ГОСТ Р 58774. Такой тип стен имеет малый собственный вес, возможность выполнения работ при отрицательных температурах, устойчивость к сейсмическим нагрузкам.

10.1.7 Классификация каркасно-обшивных стен (КОС) по конструктивному решению примыкания к несущим конструкциям здания приведена на рисунке 10.1.



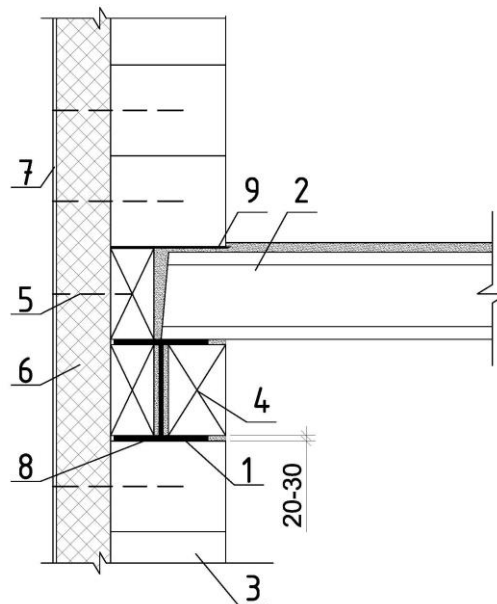
а – с полным опиранием на перекрытие; б – с частичным опиранием на перекрытие; в – с опиранием на фундамент; г – навесные

Рисунок 10.1 – Схемы примыкания к несущим конструкциям здания

10.1.7 Кладка из мелкоштучных элементов (кирпича, газобетонных, ячеистобетонных блоков и т.п.) поэтажно опирается на балки или плиты перекрытий и заполняет пространство между колоннами, или перед колоннами, в случае их заглубления. Кладка выполняется на растворе или на специальных клеях с возможным горизонтальным армированием. С наружной стороны на кладку следует монтировать СФТК либо НФС. Расчет таких стен выполняется только на ветровые нагрузки.

Устройство кладки из мелкоштучных элементов (кирпича, газобетонных, ячеистобетонных блоков и т.п.) и ее анкеровку к несущим конструкциям здания выполняют в соответствии с СП 15.13330.

На рисунке 10.2 показан фрагмент стены с применением блоков и СФТК, проектирование таких систем подробно рассмотрено в СП 293.1325800.



- 1 – балка; 2 – плита перекрытия; 3 – блоки ячеистобетонные;
4 – закладка балки блоками; 5 – дюбели пластиковые тарельчатого типа для крепления утеплителя; 6 – утеплитель минераловатные плиты жесткие;
7 – тонкая штукатурка; 8 – упругая прокладка между балкой и блоками;
9 – гидроизоляционная прокладка.

Огнезащитное покрытие условно не показано

Рисунок 10.2 – Фрагмент стенового заполнения с применением блоков ячеистого бетона и СФТК

Следует учитывать, что нанесение армированного базового слоя и декоративно – защитного слоя СФТК может осуществляться только при температурах наружного воздуха не ниже +5 С.

10.1.8 В качестве наружных ограждающих конструкций также могут быть применены:

- сборные стеновые панели со стальным каркасом с листовой обшивкой и заполнением эффективным утеплителем;
- каркасные навесные панели (рисунок 10.3).

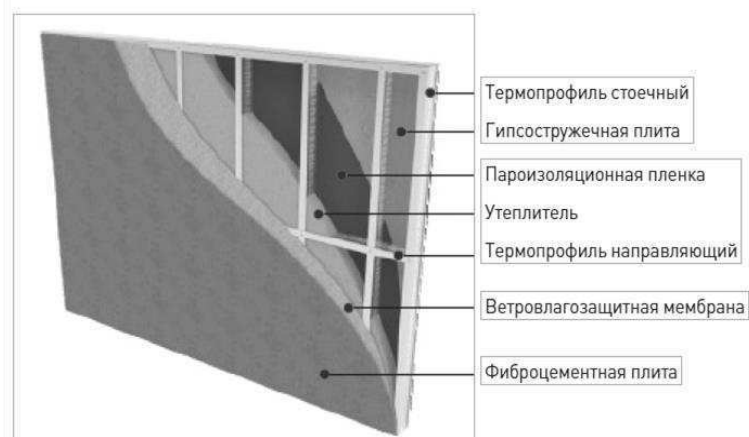


Рисунок 10.3 – Каркасная навесная панель

10.2 Перегородки

10.2.1 Перегородки должны соответствовать назначению и внутренней отделке здания.

10.2.2 Конструкция перегородки должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к ограждающим конструкциям:

- по звукоизоляции в соответствии с СП 51.13330 и СП 23-103;
- по сопротивлению воздухопроницанию и паропроницанию в соответствии с СП 50.13330;
- по обеспечению огнестойкости и пожарной безопасности в соответствии с [5];
- по сейсмостойкости в соответствии с СП 14.13330.

10.2.3 При проектировании перегородок необходимо учитывать индекс звукоизоляции R_w , зависящий от назначения здания/помещения и расположения ограждения в его плане, а также от категории здания по уровню комфортности.

10.2.4 Перегородки межкомнатные и межквартирные могут изготавливаться из мелкоштучных материалов (газобетонные блоки, гипсобетонные пазогребневые плиты), или из листовых материалов (ГКЛ, фиброцементные плиты) по металлическому каркасу и других материалов.

10.2.5 Часто применяемые конструкции и нормативные требования к перегородкам приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2 – Варианты перегородок

Тип перегородок	Конструктивное решение
Межквартирные	
Штучные из гипсовых плит	Толщина плит 100 или 80мм. Кладка в два слоя по толщине стены
Штучные из блоков (ячеистый бетон)	Толщина 200 мм. Кладка в один слой на цементно-песчаном растворе, либо специальном клее с армированием и оштукатуриванием с двух сторон
Поэлементной сборки из гипсовых строительных плит на металлическом каркасе	Несущий каркас из гнутых тонкостенных стальных профилей с обшивкой листовым материалом и заполнение звукоизоляционными материалами
Внутриквартирные	
Штучные из гипсовых плит	Толщина плит 100 и 80 мм. Кладка в один слой по толщине стены.
Штучные из блоков (ячеистый бетон)	Толщина 100 мм. Кладка в один слой на цементно-песчаном растворе, либо специальном клее, с армированием и последующим оштукатуриванием с двух сторон
Поэлементной сборки из гипсовых строительных плит на металлическом каркасе	Несущий каркас из гнутых тонкостенных стальных профилей с обшивкой листовым материалом и заполнение звукоизоляционными материалами
Кирпичные	Из керамического или силикатного кирпича. Толщина в полкирпича. Применяются, в основном, для санузлов

10.3 Конструкции и типы полов

10.3.1 Тип пола в жилых зданиях зависит от назначения помещения. Рекомендуемые типы покрытий полов приведены в СП 29.13330.2011 Приложение Д.

Ниже приведены наиболее часто применяемые покрытия. В жилых комнатах применяют полы рулонные с покрытием на основе линолеума, либо сборные - ламинат, паркет или паркетная доска. В кухнях применяется линолеум или полы с покрытием из керамической плитки. В санузлах следует применять полы из керамической плитки. В межквартирных коридорах на лестничных площадках - полы из керамической плитки.

11.2 Полы должны удовлетворять требованиям СП 51.13330 и СП 23-103 по звукоизоляции, а также по показателям поверхностного теплоусвоения по СП 50.13330.

10.4 Кровли

10.4.1 Часто применяемые конструктивные решения кровель приведены в таблице 10.3.

Таблица 10.3 – Часто применяемые конструктивные решения кровель

Тип кровли	Конструктивные решения
С наружным водоотводом	
Скатные не утепленные (с чердачным пространством)	Несущие конструкции: балки, прогоны, настилы. Возможно с применением ЛСТК Кровля: стальной оцинкованный лист, профилированный настил.
Скатные утепленные (без чердака)	Несущие конструкции: железобетонные плиты. Кровля рулонная из битумно-полимерных рулонных материалов.
С внутренним водоотводом	
Скатные неутепленные (с чердаком)	Несущие конструкции (ЛСТК) – балки, прогоны, настил. Кровля рулонная из битумно-полимерных материалов, стального профнастила. Несущие конструкции - сборные железобетонные плиты перекрытий. Кровля из битумнополимерных рулонных материалов. Несущие конструкции - профилированный настил по ГОСТ 24045, совмещающий функции кровли
Плоские утепленные (совмещенная кровля)	Несущие конструкции: -сборные железобетонные плиты; -монолитные перекрытия. Кровля из битумно-полимерных рулонных материалов
Плоские не утепленные (с чердачным пространством)	Несущие конструкции: -сборные железобетонные плиты; -системы с применяем ЛСТК. Кровля из битумно-полимерных рулонных материалов.

10.4.2 Уклон кровли определяется в зависимости от конструктивного решения и применяемого материала согласно таблице 4.1 СП 17.13330.2017.

В жилых зданиях, как правило, устраивают внутренний организованный водоотвод, а также системы активной и пассивной безопасности согласно СП 17.13330.

10.4.3 Требования к паро- и теплоизоляции утепленных крыш приведены СП 17.13330.

10.4.3 При устройстве плоских эксплуатируемых крыш следует предусматривать места для сброса снега, убираемого в зимний период.

10.4.4 Плоские неэксплуатируемые крыши следует выполнять с водоизоляционным слоем из рулонных (битумно-полимерных, полимерных) или мастичных (битумных, битумно-полимерных, полимерных) материалов в соответствии с требованиями СП 17.13330.

10.4.5 Скатные неутепленные и утепленные крыши с наружным водоотводом следует применять, как правило, для зданий малой этажности,

что обусловлено проблемами с удалением наледи на карнизах. Для зданий высотой выше пяти этажей рекомендуется применять скатные крыши с уклоном внутрь здания (с внутренним водоотводом). Проектирование скатных крыш выполняется в соответствии с требованиями СП 17.13330.

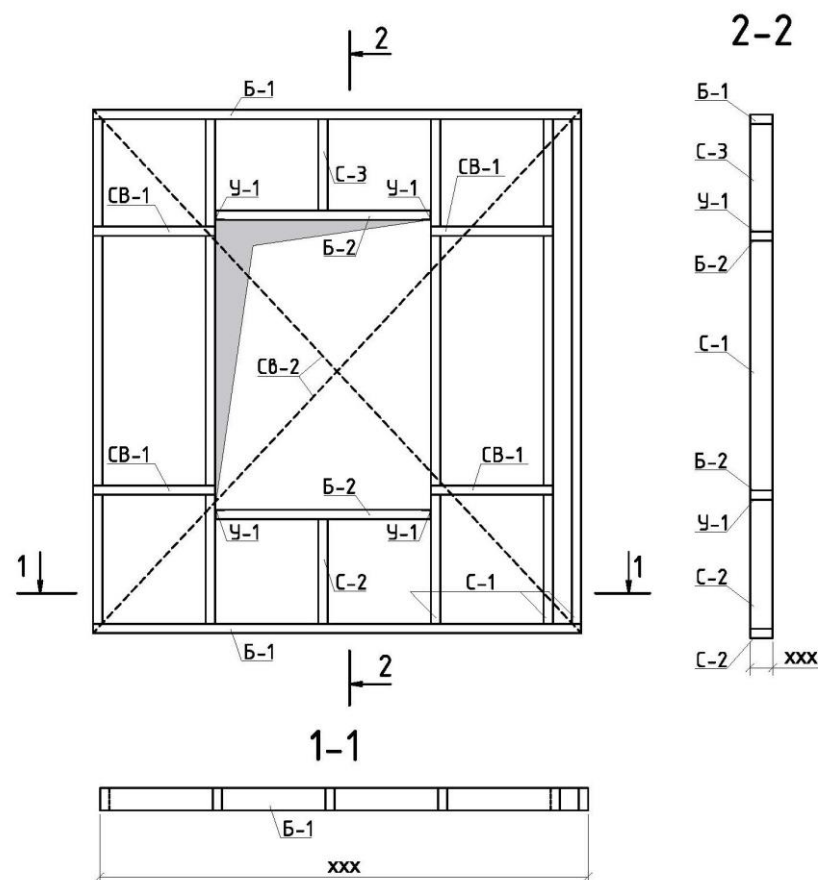
11 Применение легких стальных конструкций (ЛСТК)

11.1 Конструктивные решения малоэтажных зданий на базе ЛСТК следует рассчитывать и конструировать в соответствии с требованиями СП 260.1325800.

11.2 При расчете этих конструкций, учитывая применение тонкостенных сталей повышенной и высокой прочности, определяющим может оказаться потеря местной устойчивости и расчету по прочности должна предшествовать проверка на местную устойчивость.

11.3 Для конструкций несущего стенового ограждения высотой в 1 этаж рекомендуется использовать «С»-образный профиль с высотой стенки, зависящей от нагрузки и климатических условий.

11.4 На рисунке 11.1 показано конструктивное решение каркаса стеновой панели. Горизонтальные и дополнительные диагональные связевые элементы между вертикальными стойками обеспечивают необходимую жесткость каркаса панели



С1, С2 – стойки, Б1, Б2, СВ1, СВ2 дополнительные связи
(СВ2 – демонтируется после установки каркаса на место)

Рисунок 11.1 – Каркас стеновой панели

11.5 Узлы сопряжений элементов каркаса – шарнирные, приведены на рисунке 11.2.

Сопряжение элементов каркаса рекомендуется осуществлять одним из приведенных на рисунке 11.3 способов:

- в опорном элементе делают высежки отгибов и в эту зону заводится обжатый торцом примыкающий элемент (рисунок 11.3 а);

- примыкание малонагруженных элементов (распорки к основным стойкам каркаса, или стойки обрамления окон и дверей) выполняется со срезом стенки и отгибов примыкающего элемента (рисунок 11.3 б).

Крепление сопрягаемых элементов рекомендуется осуществлять самонарезающими винтами.

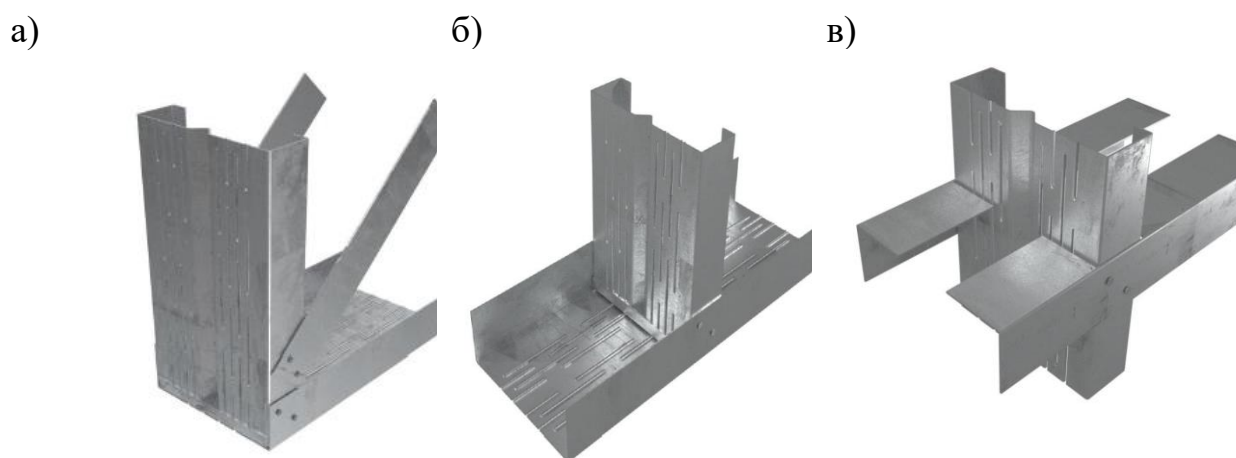
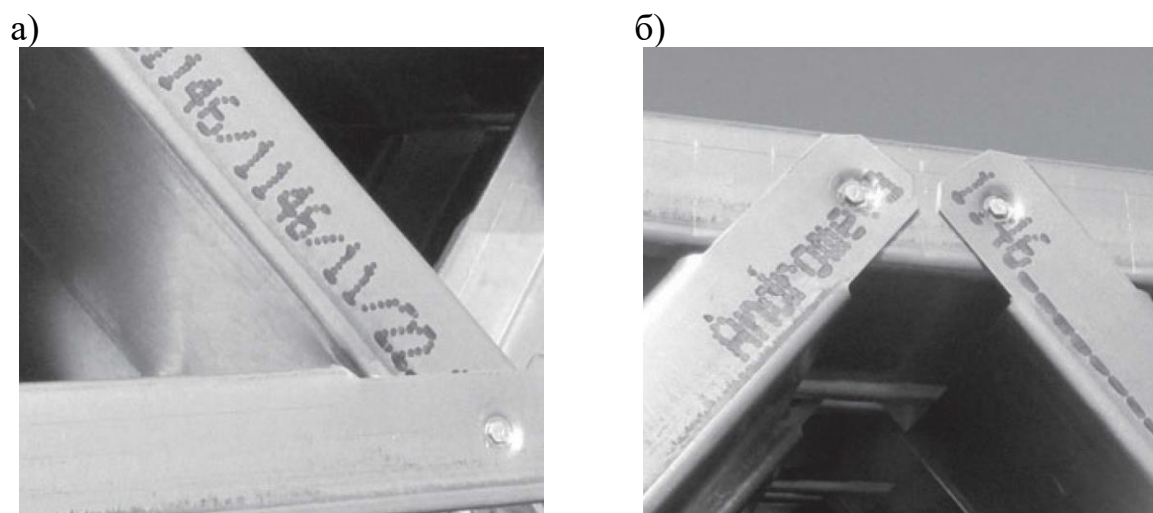


Рисунок 11.2 – Сопряжение элементов каркаса



а – примыкающий элемент с обжатым торцом; б – примыкающий элемент охватывает опорный

Рисунок 11.3 – Сопряжение элементов каркаса

11.6 В стеновом ограждении особое внимание следует уделить стыковым зонам, обеспечивающих выполнение теплотехнических, гидроизоляционных, акустических и других требований нормативных документов.

11.7 При необходимости повышения несущей способности стеновых панелей, заполнение каркаса может быть выполнено из легкого бетона, например, пенобетона неавтоклавного твердения плотностью 250-300 кг/м³.

11.8 Конструктивное решение междуэтажных перекрытий в значительной мере зависит от размера перекрываемого пролета и технологических возможностей строителей.

Условно конструкции можно разделить на две группы:

- опирающийся на балочные фермы профилированный лист с армированной бетонной стяжкой (рисунок 11.4);
- опирающийся на прогоны из «С»-образных холодногнутых профилей профилированный лист с армированной бетонной стяжкой.

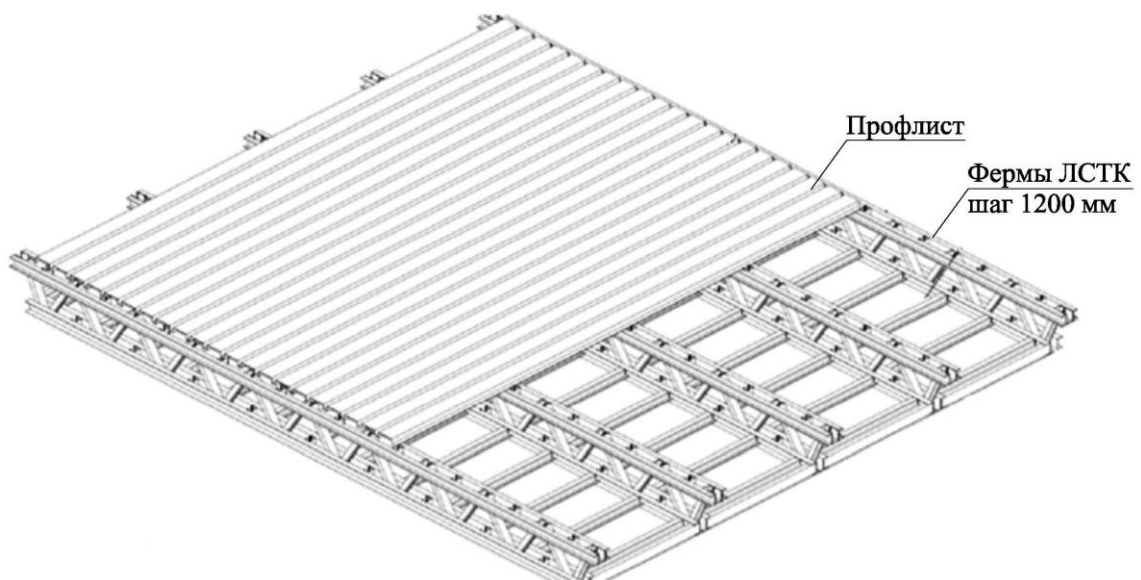


Рисунок 11.4 – Перекрытие по прогонам из балочных ферм

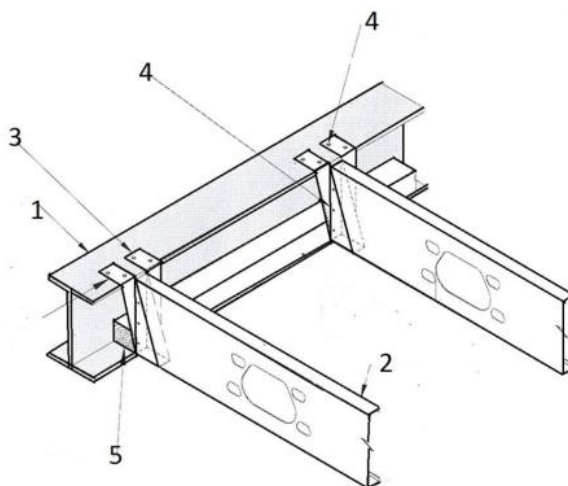
11.9 Нижний и верхний пояса ферм состоят из спаренных тонкостенных швеллеров. Раскосы из одиночных швеллеров. Потолочные профили следует закреплять между полками швеллера нижнего пояса фермы. По верхним поясам ферм устанавливается профилированный настил, который крепится к поясам. Нижняя плоскость блока обшивается влагостойким листовым материалом на цементной основе. После установки блока в проектное положение по профилированному настилу укладывается бетонная стяжка, армированная арматурной сеткой. Жесткость перекрытия в горизонтальном направлении обеспечивается бетонной стяжкой, связанной с профнастилом, который в свою очередь соединен с верхними поясами балочных ферм.

11.10 Наиболее распространенным вариантом является укладка профилированного настила по прогонам из «С»-образных холодногнутых оцинкованных профилей (рисунок 11.5).

Балка (1) и прогоны (2) на рисунке 11.5 могут быть выполнены из 2-х

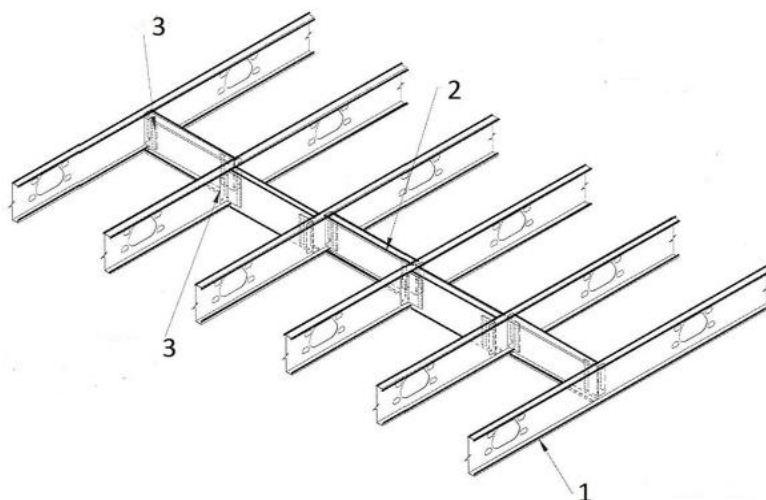
спаренных «С»-образных швеллеров. В стенках прогонов следует выполнять технологические отверстия для пропуска коммуникаций.

11.11 Устойчивость прогонов из плоскости (рисунок 11.6) обеспечивается связями (2) и соединительными элементами (3).



1 – балка, 2 – прогон, 3- подвеска; 4- саморез;
5- упорный брусок

Рисунок 11.5 – Узел опирания прогона



1- прогон; 2- связи; 3- соединительные элементы

Рисунок 11.6 – Фрагмент прогонов со связями для обеспечения устойчивости.

Связи могут также выполняться в виде «С»-образных швеллеров или диагональных пластин, установленных между всеми прогонами.

11.12 Опирание балок может осуществляться на несущие стойки стеновых панелей.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается несущими продольными и поперечными стенами и перекрытиями, связывающими стены.

12 Противопожарные требования. Обеспечение огнестойкости стальных конструкций

12.1. Огнезащита конструкций здания

12.1.1 Базовые требования пожарной безопасности в части огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций изложены в [5], разделе 6 СП 2.13130.2020, СП 4.13130 и др.

12.1.2 Соответствие класса конструктивной пожарной опасности и класса пожарной опасности строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков приведено в таблице 2 [5].

12.1.3 Степень огнестойкости здания зависит от класса конструктивной пожарной опасности, высоты здания и площади пожарного отсека (таблица 6.8 СП 2.13130.2020) и определяет предел огнестойкости (таблица 21 [5]) по показателям: R (потеря несущей способности), E (потеря целостности), I (потеря теплоизолирующей способности).

12.1.4 Предел огнестойкости по признаку R конструкции, являющейся опорой для других конструкций, должен быть не менее предела огнестойкости опираемой конструкции.

12.1.5 Предел огнестойкости узлов крепления (по признаку R) и примыкания (по признакам E, EI) строительных конструкций между собой, за исключением специально оговоренных случаев и противопожарных преград, должен быть не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных конструкций и определяется в рамках оценки огнестойкости стыкуемых строительных конструкций.

12.1.6 Пределы огнестойкости строительных конструкций должны определяться в условиях стандартных огневых испытаний по методикам, установленным нормативными документами по пожарной безопасности. Пределы огнестойкости строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности.

12.1.7 Огнестойкость несущих элементов зданий I и II степеней огнестойкости, как правило, должна обеспечиваться за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов. В случае применения средств огнезащиты для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих элементов зданий I и II степеней огнестойкости (для конструкций с пределом огнестойкости R90 и R120) не допускается применять вспучивающиеся огнезащитные покрытия, за исключением стальных конструкций с ПТМ по ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм.

12.1.8 Нанесение (монтаж) средств огнезащиты на огрунтованную поверхность, а также дополнительная поверхностная обработка огнезащитного покрытия для повышения устойчивости к воздействию неблагоприятных климатических факторов и придания декоративного вида, допускается при подтверждении протоколами испытаний и/или

сертификатами в составе технической документации на огнезащиту, с указанием применяемых видов (марок) и характеристик грунта и покрытий.

12.1.9 Если требуемый предел огнестойкости конструкции (за исключением конструкций в составе противопожарных преград) установлен R 15 (RE 15, REI 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции при условии, что их предел огнестойкости по результатам испытаний или расчетов составляет R 8 и более, либо независимо от их фактического предела огнестойкости, если их ПТМ в соответствии с ГОСТ Р 53295 составляет не менее 4,0 мм. Для структурных конструкций (ферм, структурных колонн и т.д.) оценивается на огнестойкость каждый элемент этих конструкций. В случае если один или несколько элементов структурных конструкций не удовлетворяют вышеуказанным условиям, допускается производить огнезащитную обработку только для данного элемента (элементов) до предела огнестойкости не менее R 8, включая узлы его крепления и сочленения с другими элементами.

12.1.10 Должна быть предусмотрена возможность восстановления средств огнезащиты в течение гарантийного срока эксплуатации и (или) замены после окончания этого срока, устанавливаемого производителем в соответствии с технической документацией.

12.1.11 Не допускается использовать средства огнезащиты в местах, исключающих возможность их замены и/или восстановления, а также контроля их состояния. В этом случае должны быть приняты меры, например, по доведению собственного предела огнестойкости конструкции до требуемого, как защита стальных конструкций средствами огнезащиты, с подтвержденным сроком эксплуатации, равным сроку жизни объекта защиты и т.д.

12.1.12 С целью определения оптимальной толщины выбранного вида защитного покрытия проводят прочностной расчет, определяют напряжения в элементах конструкции и соответствующую этим напряжениям критическую температуру стали конструкции. Затем проводят теплотехнический расчет по определению времени от начала теплового воздействия до достижения критической температуры.

Допускается принимать критическую температуру стальных конструкций равной 500 °С по ГОСТ Р 53295 в случае отсутствия исходных данных для прочностного расчета.

12.1.13 Фактический предел огнестойкости зависит от толщины стальной конструкции и напряженно-деформированного состояния. Для выполнения расчета все конструкции приводят к единому критерию по толщине металла $\delta_{пр} = F / \Pi$, где F – площадь поперечного сечения, м²; Π – обогреваемый периметр сечения, м.

Формулы определения Π для часто применяемых профилей и облицовок приведены в таблице Г.1.

12.1.14 В качестве средств огнезащиты с обогреваемой стороны стальных конструкций используется 3 группы: облицовка плитная или листовая; штукатурка; окраска, которая при нагреве вспучивается.

Примечание. Применение окраски для жилых зданий не рекомендуется.

12.1.15 Для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих строительных конструкций из стальных холодногнутых оцинкованных тонкостенных профилей применяют конструктивную огнезащиту.

12.1.16 В случае строительства зданий и сооружений в сейсмическом районе при применении средств огнезащиты должны выполняться требования СП 14.13330.

12.1.17 Средства огнезащиты для стальных конструкций должны иметь техническую документацию (технические условия, технологические регламенты, паспорта), разработанную производителем и утверждённую в установленном порядке.

Обязательным условием для проектирования огнезащиты стальных конструкций является наличие действующих сертификатов соответствия требованиям [9] и ГОСТ Р 53295. Сертификат соответствия должен содержать сведения об антикоррозионном покрытии, либо возможность монтажа на неогрунтованную поверхность, сведения о защитно-декоративном слое (наименование, расход), если он допускается производителем для улучшения эксплуатационных свойств.

12.1.18 Проверка качества осуществляется в соответствии с инструкцией завода-изготовителя огнезащитного состава и нормативных документов по пожарной безопасности.

12.1.19 Средства огнезащиты могут применяться с дополнительными покрытиями, обеспечивающими придание декоративного вида огнезащитному слою или его устойчивость к неблагоприятному климатическому воздействию. В этом случае огнезащитная эффективность должна указываться с учетом этого слоя.

12.1.20 В соответствии с СП 28.13330 совместное применение антикоррозионных и огнезащитных составов должно осуществляться с учетом их совместимости и адгезии.

12.1.21 В качестве облицовки стальных конструкций (приложение Д) может использоваться:

- негорючие плиты, состоящие из негорячего гипсового сердечника, все плоскости которого, кроме торцевых кромок, облицованы негорячим стеклохолстом;

- листы гипсоволокнистые (ГВЛ) по ГОСТ Р 51829;

- гипсокартонные ленты (ГКЛ) или гипсокартонные плиты (ГКП) по ГОСТ 32614, которые состоят из двух слоев специального картона, между которыми находится гипс с различными добавками;

- оборачиваемая огнезащита рулонного типа – огнезащита, состоящая из холста рулонного материала, при монтаже способного повторить рельеф защищаемого материала, и различных систем фиксации вокруг защищаемой конструкции;

- армированная штукатурка толщиной не менее 40 мм раствором марки не ниже М150, которая может применяться в труднодоступных местах или в случае частично открытого стального элемента со стороны, противоположной

обогреваемой, которая защищена облицовкой.

12.1.22 Облицовки из плитных и листовых материалов типа ГВЛ и ГКЛ (пример приведен в пункте Д.1), выполняемые по стальному каркасу, как правило, должны выполняться двухслойными, с целью обеспечения не только требуемой огнестойкости защищаемых стальных элементов, но и необходимых общестроительных функций, таких как стойкость на ударные воздействия и др. требования.

12.1.23 Толщина облицовки определяется для каждого типа конструкций по экспериментально построенным номограммам. Каждая точка номограммы соответствует пределу огнестойкости стальной конструкции с определенной приведенной толщиной металла и толщиной облицовки. Точки номограммы, соответствующие конструкциям с одной и той же толщиной облицовки соединены линиями.

12.1.24 Для обеспечения заданной огнестойкости КОС во время огневого воздействия рекомендуется использовать теплоизоляцию из базальта плотностью не менее 75-80 кг/м³ или других материалов. В случае применения в составе КОС теплоизоляционного материала плотностью менее 75 кг/м³ требуется предусматривать дополнительные мероприятия во избежание проседания теплоизоляционного материала, а именно, установку дополнительных стальных элементов жесткости (противоусадочные уголки, планки); укладку теплоизоляционного материала с уплотнением путем его предварительного поджатия по высоте и ширине.

Применение в КОС теплоизоляционного материала низкой плотности менее 35 кг/м³ не допускается или требует дополнительных испытаний утеплителя на вибростойкость и огнестойкость.

12.1.25. Из-за особенностей поведения стальных тонкостенных конструкций в условиях пожара в качестве несущих конструкций рекомендуется использовать конструкции, сечение которых будет иметь ПТМ не менее 2,0 мм.

12.1.26 С точки зрения огнезащиты к стержневым строительным конструкциям из стальных холодногнутых оцинкованных профилей применимы методы огнезащиты обычных стальных конструкций, за исключением вспучивающихся покрытий. Примеры способов повышения эффективности огнезащиты приведены в пункте Д.3.

12.1.27. При проектировании огнезащиты необходимо учитывать вес применяемой огнезащиты и выполнять соответствующий перерасчет конструкции, а также всех нижерасположенных конструкций по несущей способности с учетом веса средства огнезащиты.

12.2 Система сигнализации и пожаротушения

12.2.1 Защитной системой пожарной сигнализации рекомендуется обеспечить все помещения, кроме помещений с мокрыми процессами (душевые, санузлы), помещения для инженерного оборудования здания.

12.2.2 Автоматическая система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения возгорания и обеспечения безопасности людей и сохранения

имущества.

12.2.3 Все оборудование и применяемые материалы должны иметь соответствующие документы оценки соответствия, подтверждающие соответствие требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

12.2.4 В качестве средств обнаружения пожара в местах общего пользования и жилых помещениях могут использоваться адресные дымовые оптико-электронные извещатели.

Для локализации короткого замыкания в адресные линии необходимо включить модули-изоляторы короткого замыкания.

12.2.5 Монтаж технических средств сигнализации и электропроводок следует выполнить в соответствии с [8] и технической документацией на средства пожарной сигнализации.

12.2.6 Для оповещения о возникновении пожара и других ЧС и управления эвакуацией людей в проектируемом комплексе должна быть запроектирована система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) в соответствии с требованиями СП 3.13130.

12.2.7 Предусматривают ручное включение системы оповещения (с микрофонной консоли) и автоматическое по сигналу «Пожар» системы пожарной сигнализации.

12.2.8 Все оборудование должно быть разрешено к эксплуатации на территории Российской Федерации в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством Российской Федерации.

12.2.9 В соответствии с СП 484.1311500 следует предусмотреть оснащение зданий и сооружений средствами автоматизации систем противопожарной защиты.

12.2.10 Кабельные проводки систем противопожарных мероприятий необходимо выполнять огнестойкими линиями в соответствии с ГОСТ 31565.

12.2.11 Согласно СП 484.1311500, приемно-контрольные приборы и приборы управления необходимо разместить в помещении пожарного поста. Допускается установка указанных устройств в других помещениях при соблюдении требований п. 5.12 СП 484.1311500.2020.

12.2.12 Проектирование систем внутреннего противопожарного водопровода, включая размещение пожарных кранов, выполняется согласно СП 10.13130.

12.2.13 Количество ПК-с, одновременно используемых для тушения пожара, и минимальный расход диктующего ПК-с для жилых, общественных и административно-бытовых зданий следует определять согласно таблице 7.1 СП 10.13130.2020.

12.3 Противопожарные мероприятия

12.3.1 Противопожарные мероприятия в смежных системах инженерного обеспечения следует выполнять согласно СП 6.13130, СП 484.1311500, СП 485.1311500, СП 486.1311500.

12.3.2 Системы противодымной вентиляции следует выполнять в

соответствии с СП 7.13130, а также действующими нормативными документами на основании расчетов.

13 Требования к инженерным системам и инженерному оборудованию

13.1 Общие положения

13.1.1 При проектировании инженерных сетей следует руководствоваться требованиями нормативных документов ГОСТ 30494, ГОСТ Р 22.1.12, СП 3.13130, СП 6.13130, СП 7.13130, СП 10.13130, СП 30.13330, СП 60.13330, СП 61.13330, СП 71.13330, СП 73.13330, СП 133.13330, СП 134.13330 и др.

13.1.2 Инженерные сети и оборудование зданий со стальным каркасом должны обеспечивать выполнение санитарно-эпидемиологических и экологических требований по охране здоровья людей и окружающей среды, а также нормы технической эксплуатации.

13.1.3 В технических помещениях горизонтальные магистральные сети должны быть изолированы и размещены открыто.

13.1.4 Главные стояки следует разделять противопожарными перегородками, расположенными в межквартирных коридорах в специальных коллекторных шкафах с обеспечением доступа к контрольно-регулирующей арматуре.

13.1.5 Прокладку сетей от этажных шкафов в квартиры следует осуществлять в защитной гофрированной трубе и изоляции.

13.1.6 При применении инженерных систем мусороудаления (мусоропроводов, в том числе предусматривающих отдельный сбор мусора, или иных инженерно-технических устройств) следует руководствоваться требованиями раздела 7 СП 54.13330.2022.

13.2 Теплоснабжение

13.2.1 Индивидуальные тепловые пункты (ИТП) следует размещать в помещениях, имеющих отдельный выход непосредственно из здания или через коридор не длиннее 12 м.

Помещение ИТП должно быть изолировано от жилых помещений и оборудования виброгасителями колебаний для насосов и шумоизоляцией.

Высота помещений – от пола до низа выступающих частей перекрытия должна быть не менее 2,2 м.

В полу следует предусмотреть водосборный приямок.

13.2.2 В ИТП после узла учета должен быть предусмотрен узел согласования давлений и ограничения расхода на базе регулятора перепада давления, для стабилизации перепада давления и оптимальной работы автоматики.

13.2.3 Системы отопления и вентиляции следует присоединять независимо через разборные пластичные теплообменники (ПТО). Система горячего водоснабжения (ГВС) – независимая двухступенчатая смешанная присоединяемая также через ПТО.

13.2.4 Теплообменное оборудование систем отопления следует подбирать с разбивкой по нагрузке 100% + 100%, вентиляции – с разбивкой по нагрузке 50% + 50% (при необходимости). Подпитка систем выполняется через запорно-регулирующий клапан с электроприводом с насосами подпитки или станцию поддержания давления.

13.2.5 Циркуляционные и подпиточные насосы должны быть установлены с резервированием по схеме (1 + 1).

13.2.6 В ИТП должна быть предусмотрена аварийная перемычка после головных задвижек, запорная арматура после аварийной перемычки на прямом и обратном трубопроводе тепловой сети и спутник (диаметром, рассчитанным в соответствии с тепловой нагрузкой на отопление), после дублирующей запорной арматуры на обратном трубопроводе.

13.3 Системы водоснабжения и водоотведения

13.3.1 В зданиях необходимо запроектировать водопроводы:

- горячей воды;
- холодной воды;
- противопожарный;
- бытового водоотведения;
- водосточный.

13.3.2 Устанавливаемые насосные агрегаты с регулируемым приводом должны обеспечить на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора или пожарного крана нормируемый гидростатический напор:

- в системах хозяйственно-питьевого и хозяйственно-противопожарного водопровода не более 45 м. вод. ст.;

- в системе отдельного противопожарного водопровода, а также в схемах, где пожарные стояки используются для подачи транзитных хозяйственно-питьевых расходов воды на верхний этаж (системы с верхней разводкой) в режиме пожаротушения не должен превышать 90 м. вод. ст.

Примечание – Во время пожара, в хозяйственно-противопожарном водопроводе допускается превышать напор до 60 м. вод. ст.

13.3.3 Хозяйственно-питьевой водопровод вне квартиры следует располагать отдельно от системы противопожарного водопровода.

13.3.4 Полотенцесушители рекомендуется подключать к водоразборному стояку через запорную арматуру с целью улучшения гидравлических характеристик системы горячего водоснабжения и возможности их замены.

13.3.5 Для водоотведения из технических помещений (ИТП, насосные, водомерный узел, венткамеры приточных установок) следует выполнять дренажные приямки с насосами.

13.3.6 Для отвода дренажа систем кондиционирования рекомендуется предусмотреть трапы, дренажные стояки и т.д.

13.3.7 Отвод дождевых стоков следует выполнять через водосточные воронки с электроподогревом.

13.3.8 Для водоотведения из технических помещений (ИТП, насосные,

водомерный узел, венткамеры приточных установок и т.д.) следует предусмотреть прямки с насосами.

13.4 Системы электроснабжения

13.4.1 Системы электроснабжения должны соответствовать требованиям СП 6.13130, СП 256.1325800, [8].

Обеспечение качества электроэнергии и уровня напряжения следует предусмотреть в соответствии с требованиями ГОСТ 32144.

13.4.2 Вводно-распределительное устройство (ВРУ) должно быть подключено к ТП по радиальной схеме двумя взаимно резервируемыми кабельными линиями.

Кабели с медными жилами следует выбирать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.52.

13.4.3 Главный распределительный щит (ГРЩ) и ВРУ должны быть размещены в специально выделенных помещениях здания.

13.4.4 Для электроприемников систем противопожарной защиты необходимо предусмотреть самостоятельные ВРУ или распределительные щиты. Конструкция распределительных щитов должна препятствовать распространению горения за их пределы.

13.4.5 Приборы учета потребления электроэнергии следует устанавливать во внеквартирных коридорах или общественных зонах в специальных запирающих шкафах.

13.5 Связь и сигнализация

13.5.1 Здания необходимо оснащать системами связи, сигнализации, автоматизации и диспетчеризации в соответствии с заданием на проектирование, а также СП 3.13130, СП 133.13330 и СП 134.13330, СП 484.1311500.

13.5.2 В здании следует организовать систему коллективного приема телевизионных сигналов обязательных общедоступных телеканалов, по которым происходит оповещение о чрезвычайных ситуациях. В состав системы входит распределительная сеть. Система должна соответствовать ГОСТ Р 52023 и обеспечивать уровень сигнала в 60-80 дБ.

13.5.3 Необходимо предусмотреть устройство системы телефонной связи с выходом на общую телефонную сеть, а также сети объединяющей центральное и местное радиовещание и способное передавать оповещение о пожаре и стихийных бедствиях.

13.5.4 В соответствии с заданием на проектирование здания могут оборудоваться автоматической системой, предназначенной для измерения с последующей передачей данных о потребленных: электроэнергии, горячего и холодного водоснабжения. Передача может осуществляться по кабельной сети или радиосигналом.

13.5.5 В задании на проектирование может быть предусмотрена установка: домофонов, системы охранной сигнализации, местной телефонной связи и телевидения, устройств сигнализации о загазованности, задымлении и

затопления, другими системами.

13.5.6 В помещениях общественного назначения следует предусматривать автоматическую пожарную сигнализацию и систему оповещения людей о пожаре в соответствии с действующими нормами.

13.6 Вентиляция

13.6.1 В зданиях следует предусматривать систему вентиляции, а также противодымную вентиляцию в соответствии с требованиями СП 7.13330, СП 60.13330, СП 118.13330.

Проектирование систем вентиляции встроенных и встроенно-пристроенных нежилых помещений общественного назначения следует осуществлять по соответствующим нормам с учетом технологического задания.

13.6.2 Вентиляция помещений должна обеспечивать нормативный воздухообмен круглогодично. Для организации притока в оконных блоках должны предусматриваться приточные клапаны, подающие воздух в верхнюю зону помещения. Приточные устройства должны давать возможность регулирования расхода приточного воздуха.

13.6.3 При невозможности обеспечения нормативного воздухообмена круглогодично системами вентиляции с естественным побуждением там, где она требуется в соответствии с СП 60.13330 и СП 118.13330, следует применять механические системы вентиляции.

13.6.4 Вентиляцию встроенных (встроенно-пристроенных) нежилых помещений общественного назначения следует предусматривать автономной от вентиляционных систем жилой части зданий.

14 Требования по обеспечению долговечности элементов зданий на стальном каркасе. Обеспечение коррозионной стойкости конструкций зданий

14.1 Проектирование несущих конструкций здания следует производить с учетом их расчетного срока службы, который определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 27751 в зависимости от класса сооружения. Для жилых многоэтажных зданий нормального уровня ответственности и класса сооружения КС- 2, как правило, принимается расчетный срок службы равный 50 годам. При этом применение для несущих конструкций современных сталей в соответствии с ГОСТ 27772, а также положениями СП 16.13330, болтовых и сварных соединений в соответствии с требованиями СП 16.13330 при нормативной эксплуатации обеспечивает заданный расчетный срок службы.

14.2 Ограждающие конструкции, инженерные сети и системы, отделочные материалы и др. имеют меньший срок службы, но их замена или ремонт, в том числе капитальный, не столь трудоемки, как ремонт, или замена несущих конструкций.

Основной причиной снижения расчетного срока службы несущих

металлических конструкций является коррозия.

14.3 Защиту стальных конструкций следует выполнять согласно разделу 9 СП 28.13330.2017. Степень агрессивного воздействия среды следует определять согласно подразделу 9.1 СП 28.13330.2017. Требования к материалам и конструкциям приведены в подразделе 9.2 СП 28.13330.2017. Требования к защите от коррозии поверхностей стальных конструкций следует принимать согласно подразделу 9.3 СП 28.13330.2017.

14.4 Способы защиты от коррозии стальных конструкций приведены в таблицах Ц.1 - Ц.7 СП 28.13330.2017.

14.5 Выбор вида защиты от коррозии представляет собой комплексную задачу с учётом технико-экономических и эксплуатационных показателей. Для жилых зданий наиболее доступным способом защиты от атмосферной коррозии элементов каркаса является нанесение на их поверхность защитных лакокрасочных покрытий (таблица Ц7 СП 28.13330.2017 и ГОСТ 34667.2).

14.6 Наиболее распространенная схема защиты стальных конструкций состоит из этапов: очистка поверхности, грунтовка и окраска эмалью. Количество наносимых слоев и группа лакокрасочных материалов зависит от агрессивности среды, в которой будут использоваться изготавливаемые конструкции. Так как конструкции в жилых зданиях закрыты для визуального осмотра, защита от коррозии несущих элементов должна быть рассчитана на весь срок службы здания.

При целесообразности выполнения огнезащиты стальных конструкций специальной краской покрытие эмалью не производится.

14.7 Защиту железобетонных конструкций фундаментов и перекрытий от коррозии следует выполнять согласно разделу 5 СП 28.13330.2017, СП 229.1325800 и ГОСТ 31384. Защита сталежелезобетонных конструкций от коррозии осуществляется как для железобетонных конструкций.

14.8 Защита от коррозии железобетонных конструкций обеспечивается подбором материалов, качеством изготовления конструкций и их дополнительной защитой.

14.9 Заданный срок службы железобетонных конструкций должен обеспечиваться прежде всего за счет качественного изготовления конструкций. В случае необходимости применяется дополнительная защита конструкций.

14.10 Мероприятия по защите железобетонных конструкций следует принимать согласно пунктам 5.1.1 и 5.1.2 СП 28.13330.2017, пунктам 4.3 и 4.4 СП 229.1325800.2014.

14.11 Классификацию и степень агрессивного воздействия сред на конструкции подземных частей зданий и коммуникаций из бетона и железобетона следует определять по ГОСТ 31384, подразделу 5.2 СП 28.13330.2017, а также подразделу 5.2 СП 229.1325800.2014. Выбор способа защиты железобетонных конструкций следует назначать согласно подразделу 5.3 СП 28.13330.2017. Требования к материалам и конструкциям приведены в подразделе 5.4 СП 28.13330.2017 и разделе 6 СП 229.1325800.2014.

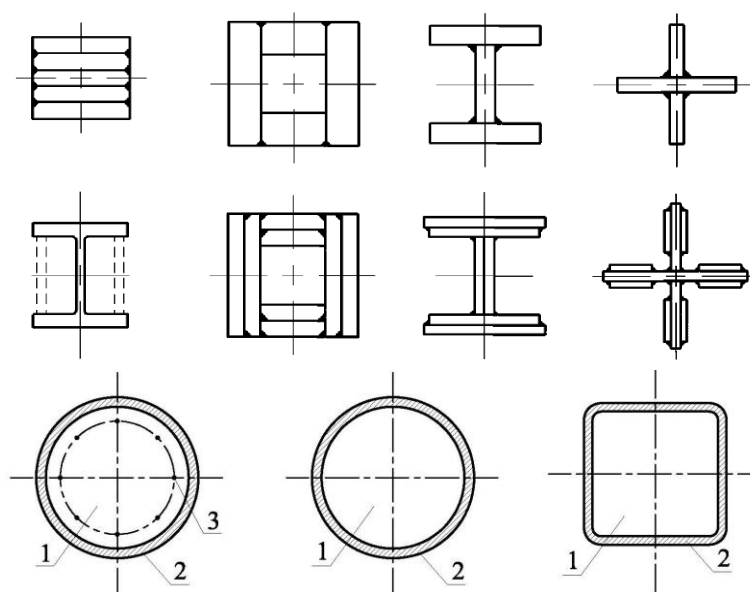
14.12 В соответствии с пунктом 11.1 СП 28.13330.2017 защита от коррозии поверхностей строительных конструкций должна осуществляться с учетом требований по пределу огнестойкости и пожарной опасности. Выбор антикоррозионных материалов должен осуществляться с учетом их пожарно-технических характеристик (пожарной опасности) и их совместимости с огнезащитными материалами. Требования по пожарной безопасности, которые следует учитывать при разработке антикоррозионной защиты конструкций, приведены в разделе 11 СП 28.13330.2017.

Приложение А Стальные колонны

А.1 Формы поперечного сечения колонн

Примеры поперечных сечений колонн приведены на рисунке А.1.

Сталь для фасонного проката и труб принимается в соответствии с требованиями СП 16.13330, ГОСТ 19281, ГОСТ 27772, ГОСТ 30245, ГОСТ 13663, ГОСТ Р 58064, ГОСТ Р 57837. Для прокатных двутавров стали следует назначать с индексом «Б», по обозначениям ГОСТ Р 57837 (например, сталь С255Б).



1 – бетонное ядро; 2 – труба; 3 – продольная стержневая арматура

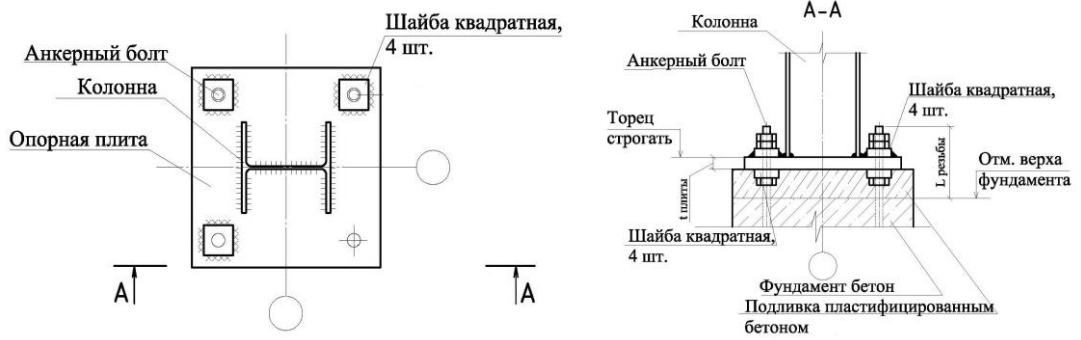
Рисунок А.1 – Примеры поперечных сечений колонн

А.2 Базы колонн

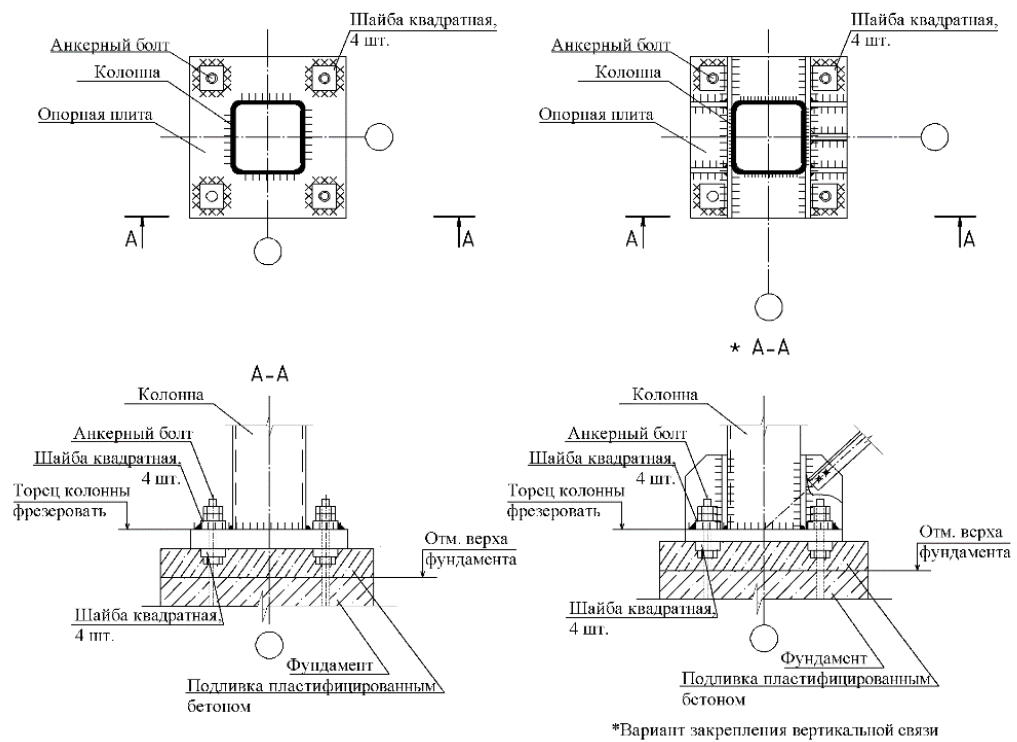
В опорной плите должны быть предусмотрены отверстия для контроля заполнения раствором (бетоном) зазора между опорной плитой и фундаментом. Зазор между фундаментом и опорной плитой до выполнения подливки должен составлять не менее 75-100 мм. Для подливки следует использовать бетоны на мелком заполнителе с пластифицирующими добавками, повышающими подвижность бетонной смеси, класса прочности выше на одну ступень класса бетона фундамента.

Базу колонны (рисунок А.2) рекомендуется проектировать с фрезерованным нижним торцом ствола колонны с обваркой по периметру заводской или монтажной сваркой.

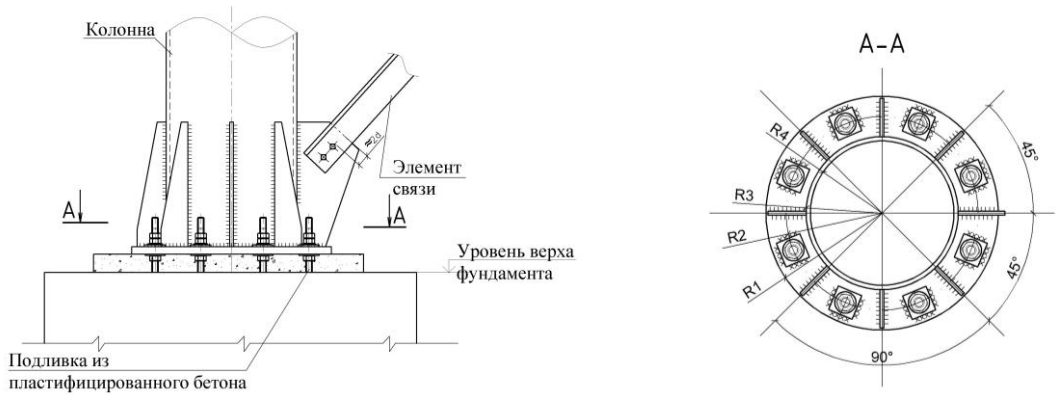
а)



б)



в)

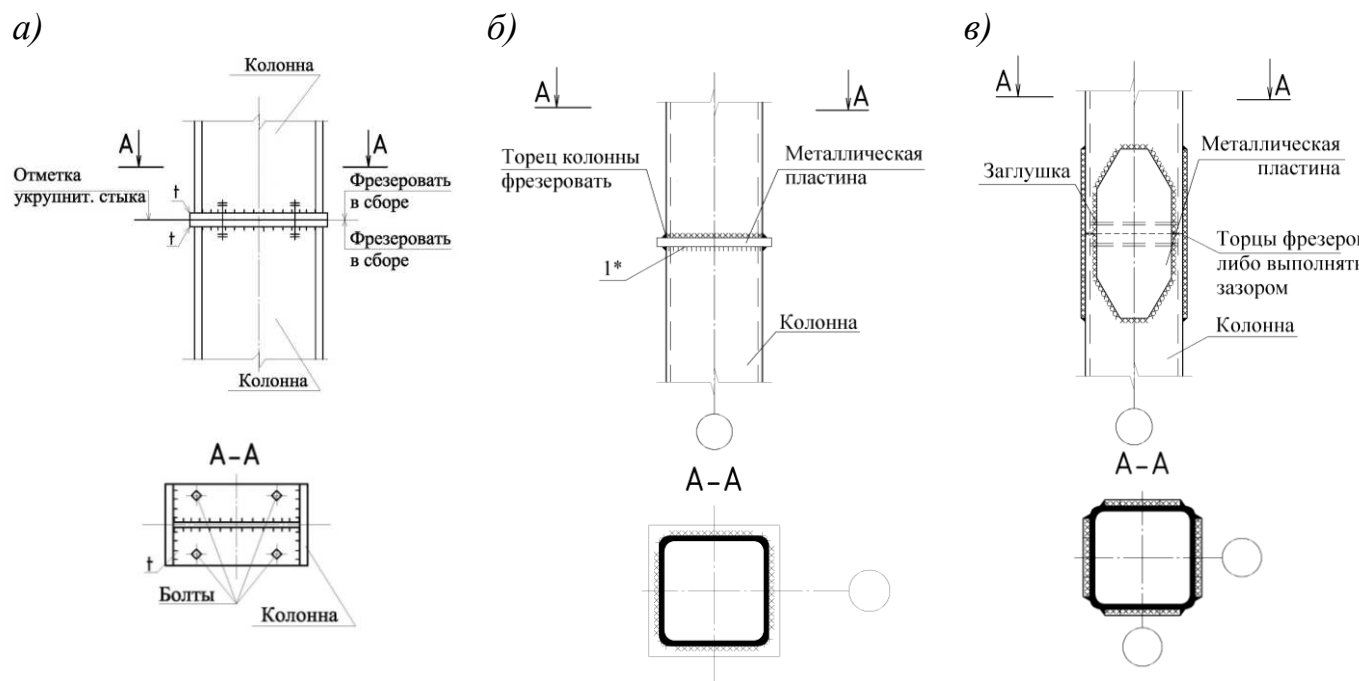


а – из двутаврового профиля; б – из прямоугольной трубы; в – из трубы круглого сечения

Рисунок А.2 – Примеры базы колонн

А.3 Стыки колонн

Узлы стыков колонн рекомендуется оформлять в виде болтового или сварного соединения на накладках. Пример стыка колонны на фланцах с размещением болтов внутри двутавра представлен на рисунке А.3, а); на фланцах для колонн прямоугольного замкнутого сечения – на рисунке А.3, б). Болты на накладках следует также рассчитывать на ветровые нагрузки, которые воспринимает отправочный элемент колонны, не раскреплённой балками и перекрытием, в момент монтажа. Ветровую нагрузку следует определять, как для сквозной конструкции, в соответствии с требованиями СП 20.13330.



а – на фланцах с размещением болтов внутри двутавра;

б – прямоугольного замкнутого сечения на фланцах;

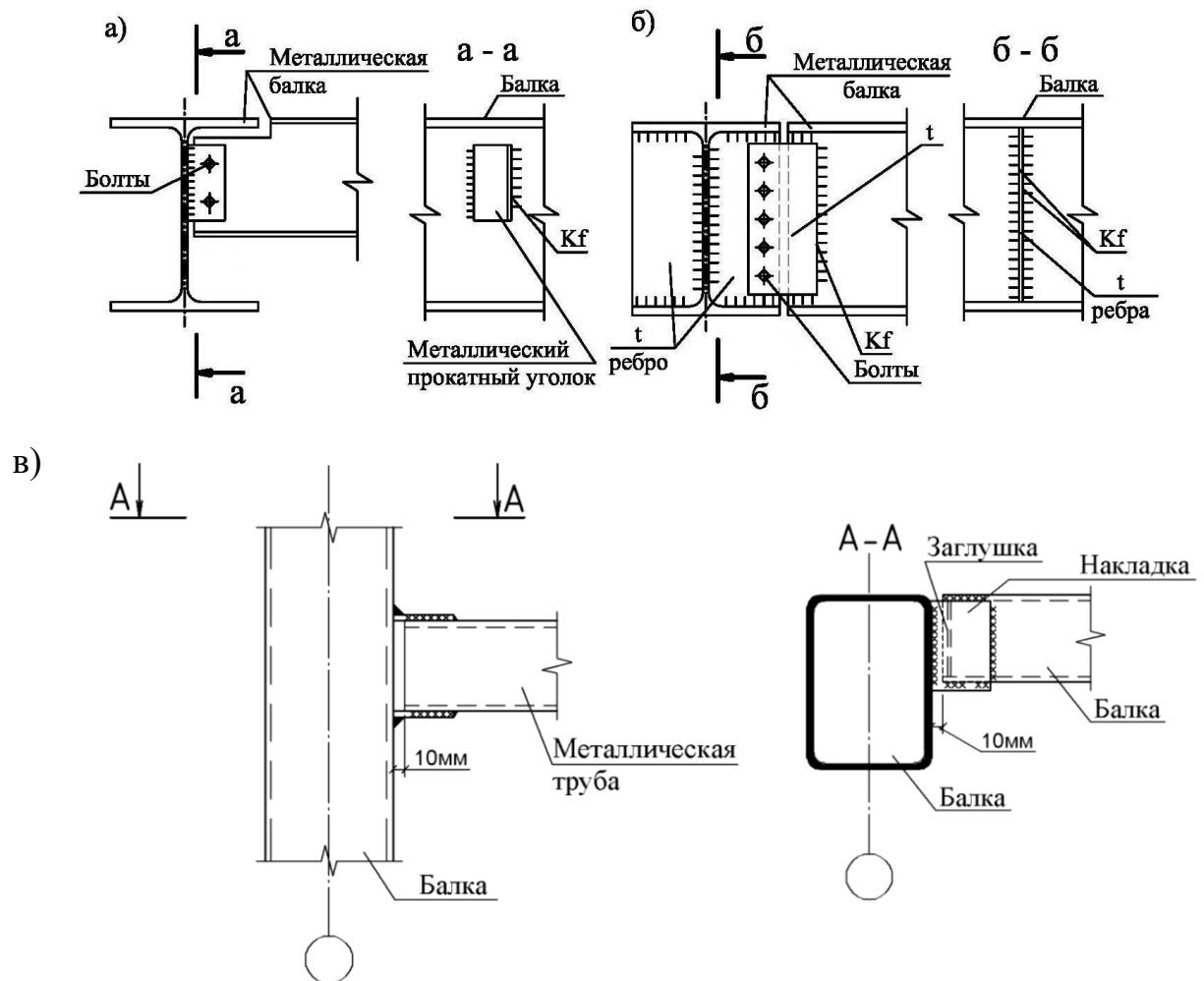
в – замкнутого сечения на накладках

Рисунок А.3 – Стыки колонны

Приложение Б Стальные балки и связи

Б.1 Стальные балки и их сопряжения

Б.1.1 В стадии эксплуатации балки следует рассчитывать как изгибаемые в одном направлении элементы по СП 16.13330, в которых сжатый пояс раскреплен из плоскости жестким диском перекрытия (рисунок Б.1). При выполнении условий 8.4.4 СП 16.13330.2017, общая устойчивость балок считается обеспеченной и расчетом не проверяется.



- а – при небольших опорных реакциях второстепенных балок;
 б – при значительных опорных реакциях второстепенных балок;
 в – сопряжение главной и второстепенной балок прямоугольного сечения
- Рисунок Б.1 – Сопряжения второстепенных балок с главными

Б.1.2 При необходимости пропуска инженерных коммуникаций в стенках балок (в т.ч., выполненных из замкнутого профиля) в заводских условиях следует устраивать отверстия соответствующего размера – круглые или прямоугольные (рисунок Б.2).

Отверстия размещают в зоне действия минимальных поперечных сил – в средней трети пролета балки независимо от условий ее опирания (жесткое или шарнирное). Расчет конструкций с ослаблением стенки для пропуска

коммуникаций выполняют в соответствии с требованиями раздела 20.5 СП 294.1325800.2017, как балок с перфорированной стенкой.

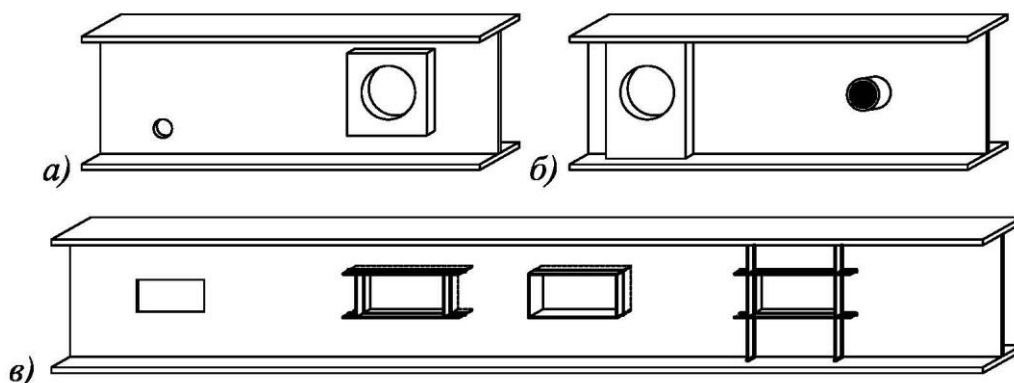


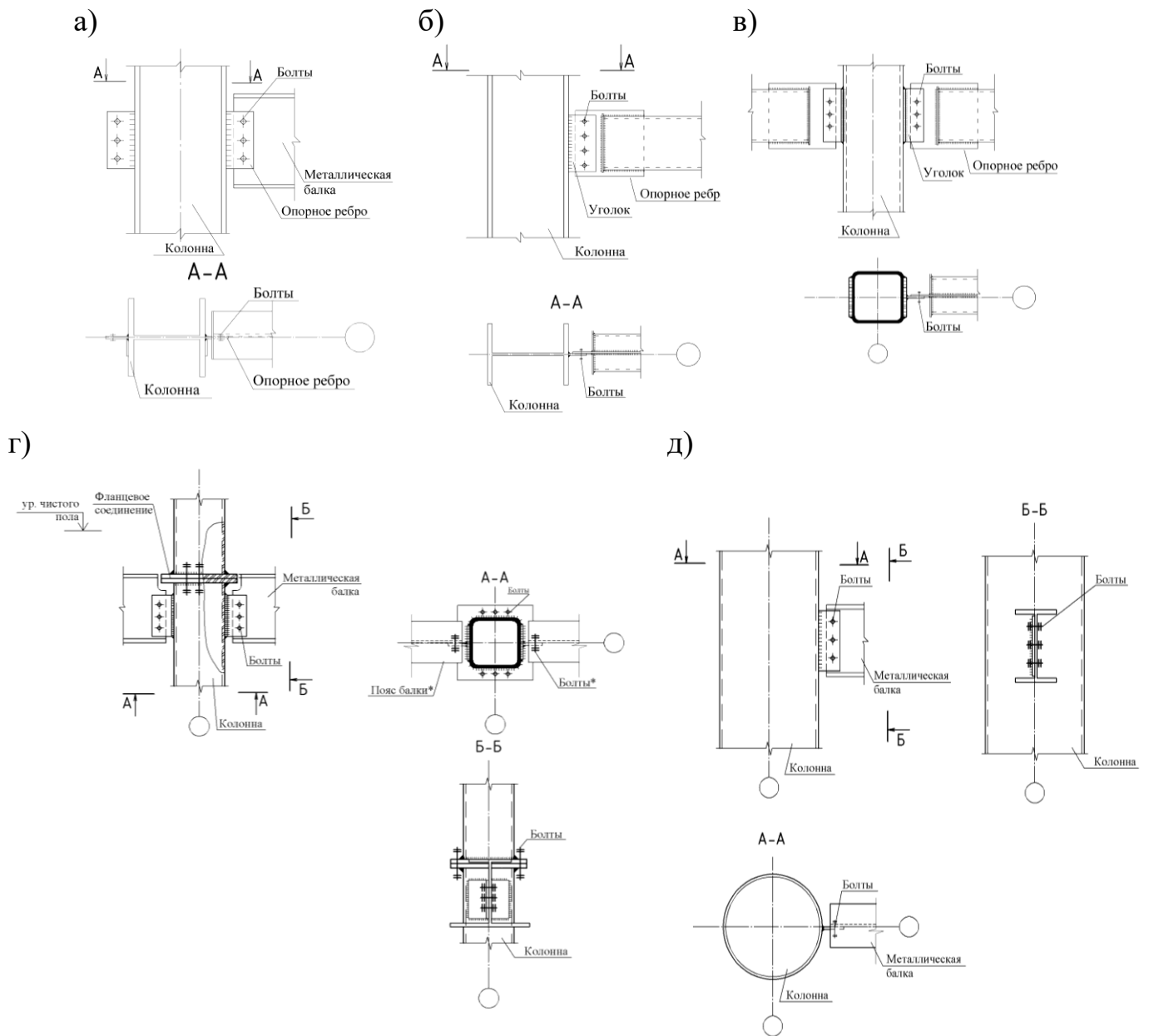
Рисунок Б.2 – Примеры возможных узлов пропуска коммуникаций

Б.2 Сопряжение балок с колонной

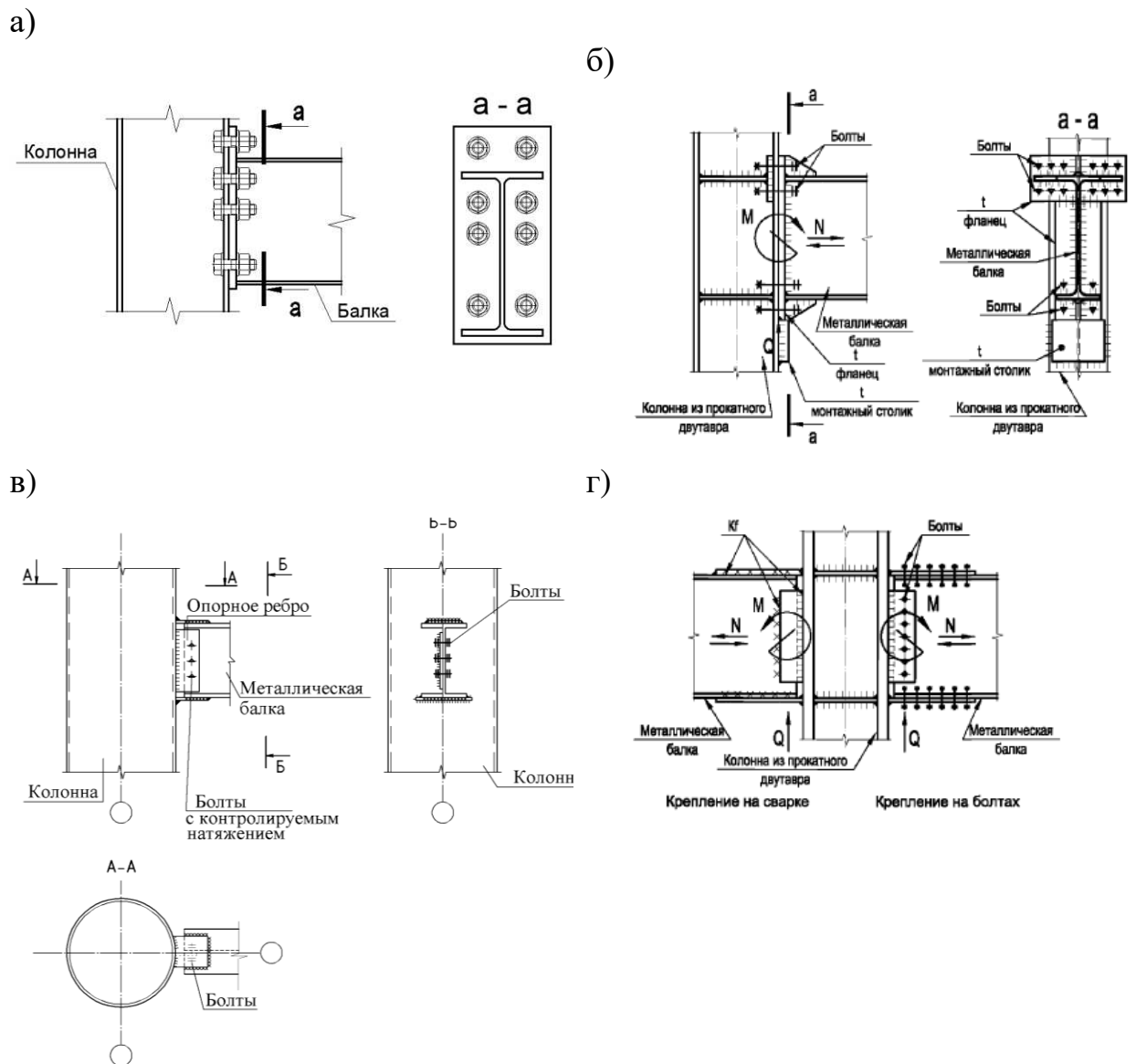
На рисунках Б.3 и Б.4. приведены примеры узлов шарнирного и жесткого сопряжения балок с колоннами.

Болты, работающие на срез, следует рассчитывать и размещать в соединении в соответствии с требованиями раздела 14.2 СП 16.13330.2017. Рекомендуются к применению болты классов прочности 8.8 и 10.9 класса точности В диаметром от 16 до 30 мм.

Болты фрикционных соединений следует рассчитывать и размещать в соответствии с требованиями главы 14.3 СП 16.13330.2017. Рекомендуются к применению болты класса прочности 10.9 класса точности В диаметром от 20 до 27 мм.



а – балка и колонна из двутавровых профилей; *б* – балка прямоугольного замкнутого профиля, колонна двутавровая;
в – балка двутаврового профиля, колонна прямоугольного замкнутого;
г – балка двутаврового профиля, колонна – круглого
 Рисунок Б.3 – Шарнирное сопряжение балок с колонной



a, б – фланцевое двутавровых сечений;
в – круглой колонны с двутавровой балкой на болтах;
г двутавровых сечений с накладками по верхнему и нижнему поясам – слева на сварке, справа на болтах

Рисунок Б.4 – Жесткое сопряжение балок с колонной

Б.3 Стальные связи

Б.3.1 По высоте здания связи не должны прерываться и должны иметь горизонтальный переход на другой ряд колонн. Основной сложностью при компоновке связей является учет наличия проемов в вертикальных плоскостях (рисунок Б.5). В некоторых случаях допускается использовать крепление связи к ригелю с эксцентриситетом.

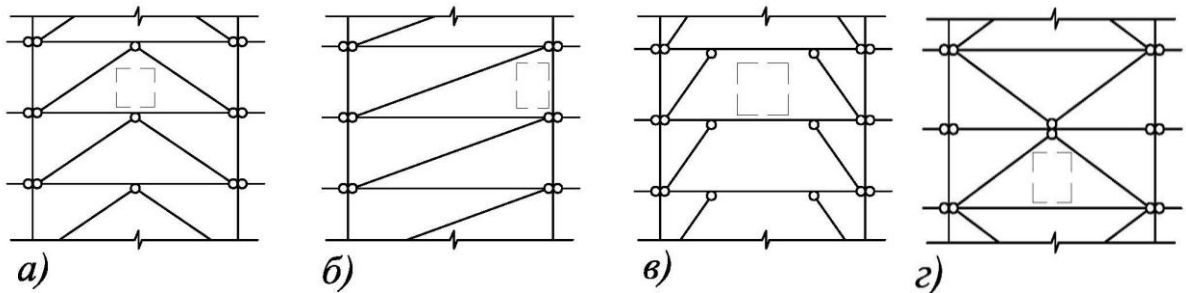
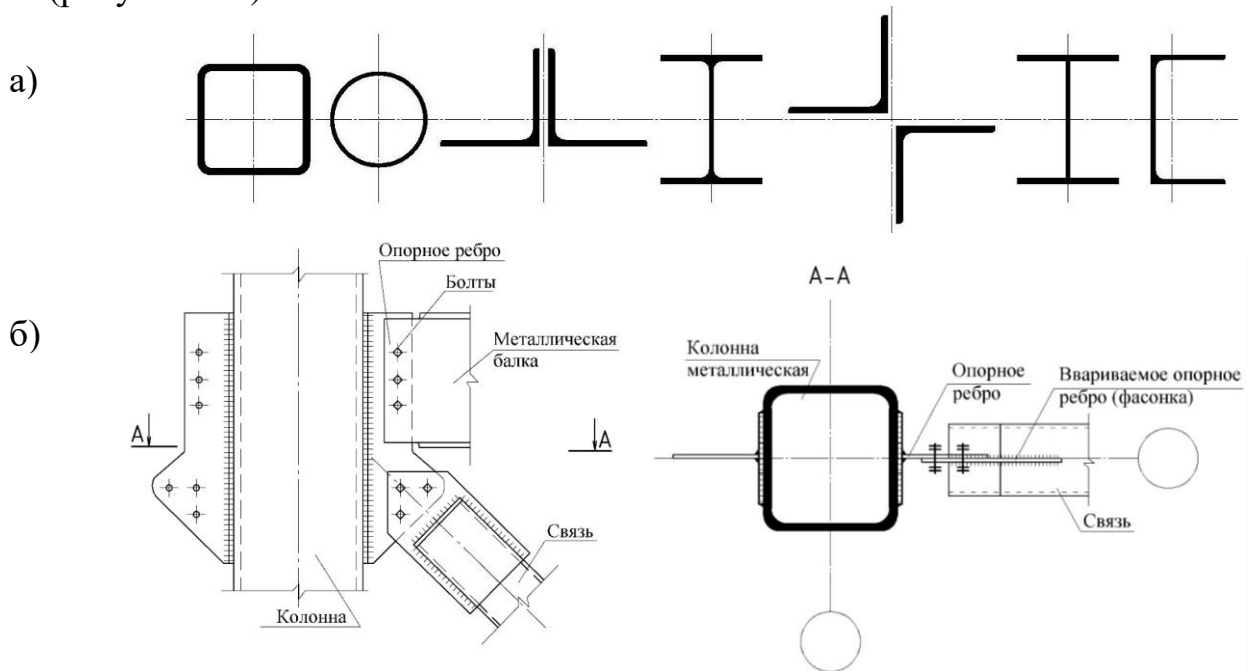


Рисунок Б.5 – Формы вертикальных связей многоэтажных зданий

Б.3.2 В качестве связей рекомендуется использовать симметричные сечения в виде труб, прокатных двутавров, двойных уголков и швеллеров (рисунок Б.6).



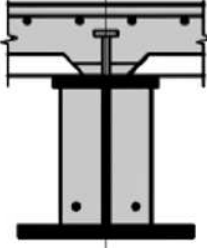
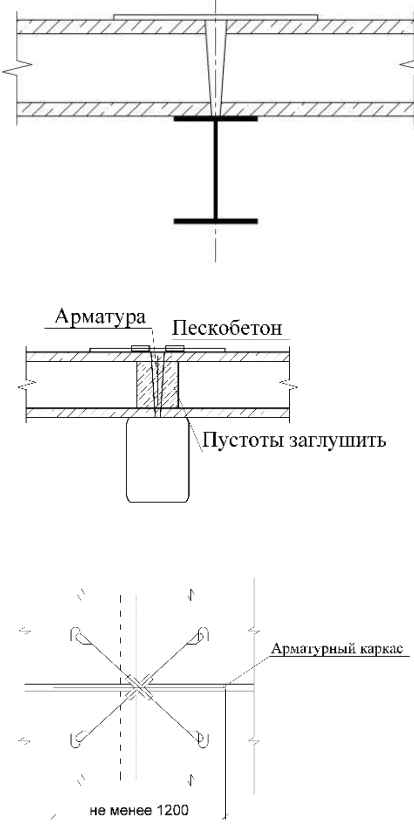
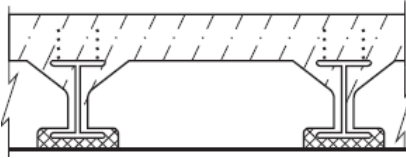
а – сечения связей, *б* – пример примыкания связи, выполненной из трубы прямоугольного сечения к колонне прямоугольного сечения, выполненной из замкнутого профиля

Рисунок Б.6 – Стальные связи

Приложение В Конструктивные решения перекрытий

Таблица В.1 – Конструктивные варианты перекрытий со стальными балками

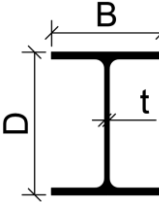
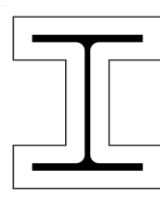
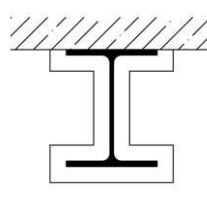
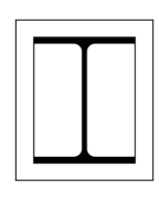
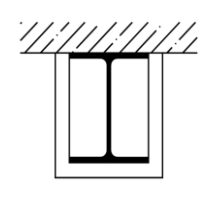
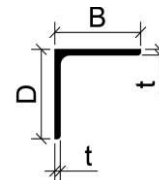

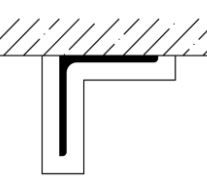
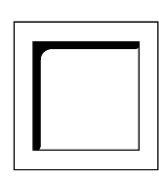
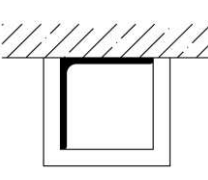
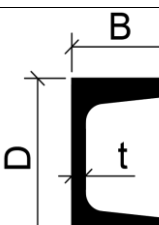
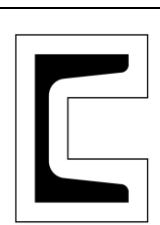
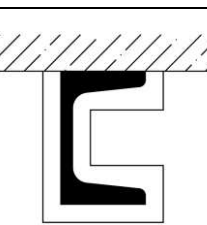

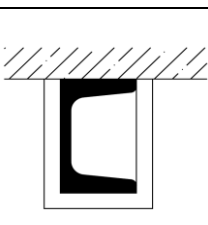
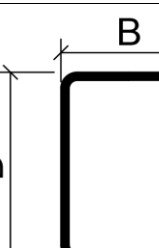
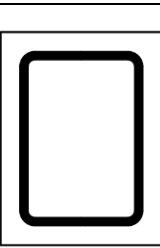
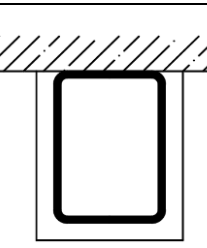
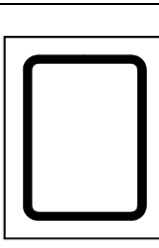
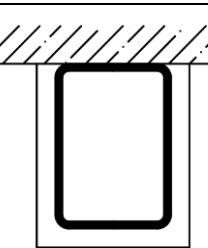
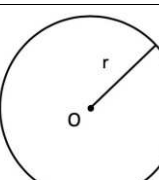
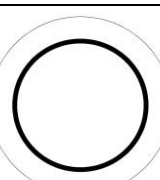

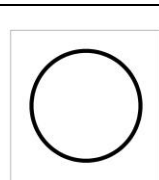

Тип перекрытий	№ п/п	Конструктивные решения	Эскиз
1	2	3	4
Монолитные железобетонные изготовленные в инвентарной опалубке	1	Опирается на верхнюю полку с анкерами	
	2	С вутами, опирается на верхнюю полку с анкерами	
	3	Опирается на верхнюю полку с анкерами, балка частично обетонирована	
	4	Со сталежелезобетонной балкой	
	5	Комплексное с передачей усилий на нижний пояс	
Монолитное железобетонное по включенной в работу несъемной опалубке из профилированного настила	6	Опирается на верхнюю полку с анкерами	

	7	Опира ^{на} ние частично обетонированную балку с анкерами	
Из сборных железобетонных многопустотных плит	8	Опира ^{на} ние на верхний пояс: Опира ^{ние} ние может производиться на уширенный нижний пояс металлической балки Поперек балки устанавливается металлический каркас, длиной не менее 1200 мм при условии требуемой длины опирания плит перекрытия на металлическую балку.	
	9	Опира ^{на} ние на частично обетонированную балку через стальной лист	
	10	Опира ^{на} ние на частично обетонированную балку	
Перекрытие с камнями-вкладышами из лёгкого бетона и монолитной плитой по металлическим балкам			
Примечание: Металлические балки показаны условно. Могут быть применены как прокатные, так и сварные металлические балки.			

Приложение Г

Определение приведенной толщины обогреваемого периметра

Таблица Г.1 – Приведенная толщина обогреваемого периметра

Профиль $\delta_{пр}$	Обогреваемый периметр Π при различных условиях обогрева			
	Облицовка по контуру		Облицовка в виде короба	
	с 4-х сторон	с 3-х сторон	с 4-х сторон	с 3-х сторон
				
$\delta_{пр}$	$\frac{F}{4B+2D-2t}$	$\frac{F}{3B+2D-2t}$	$\frac{F}{2B+2D}$	$\frac{F}{B+2D}$
				
$\delta_{пр}$	$\frac{F}{2B+2D}$	$\frac{F}{B+2D}$	$\frac{F}{2B+2D}$	$\frac{F}{B+2D}$
				
$\delta_{пр}$	$\frac{F}{4B+2D-2t}$	$\frac{F}{3B+2D-2t}$	$\frac{F}{2B+2D}$	$\frac{F}{B+2D}$
				
$\delta_{пр}$	$\frac{F}{2B+2D}$	$\frac{F}{B+2D}$	$\frac{F}{2B+2D}$	$\frac{F}{B+2D}$
				
$\delta_{пр}$	$\frac{F}{2\pi r}$		$\frac{F}{2r+2r}$	

Приложение Д

Примеры конструктивной огнезащиты конструкций

Д.1 Для колонн (рисунок Д.1), одна из полок которых находится в стеновом ограждении из штучных материалов (кирпич, блоки различных видов), схема облицовки листовыми материалами приведена на рисунке Д.1.

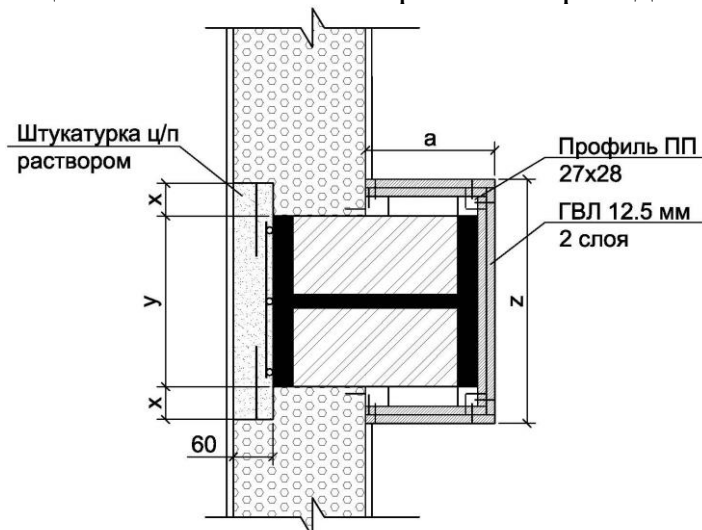


Рисунок Д.1 – Примерная схема облицовки стальной колонны, находящейся в составе ограждающей конструкции, листовыми материалами типа ГКЛ, ГВЛ в один слой (ограждающая стеновая конструкция показана условно)

Д.2 Огнезащита перекрытия/покрытия, в т.ч. с несъемной опалубкой из профилированного настила показана на рисунках Д.2-Д.4. В целях недопущения распространения пожара (огня) конструктивные пустоты не рекомендуется располагать между этажами и помещениями здания.

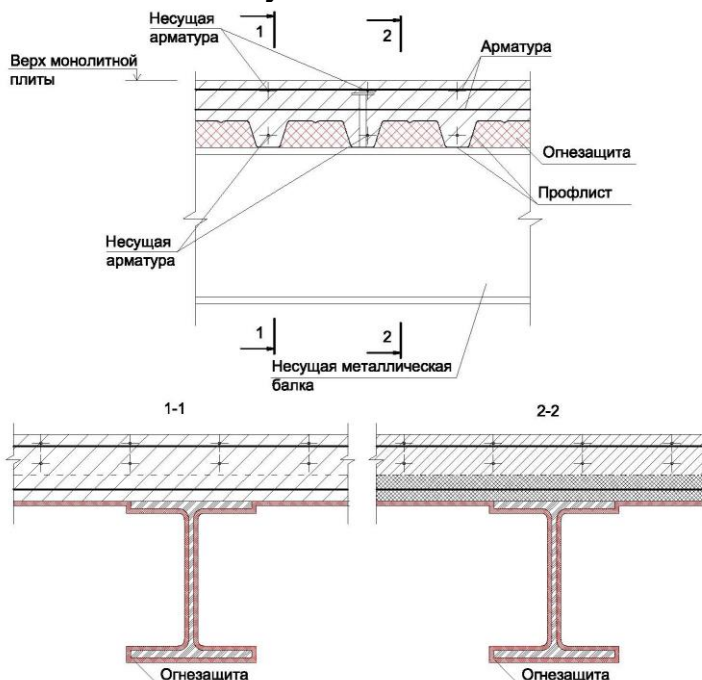
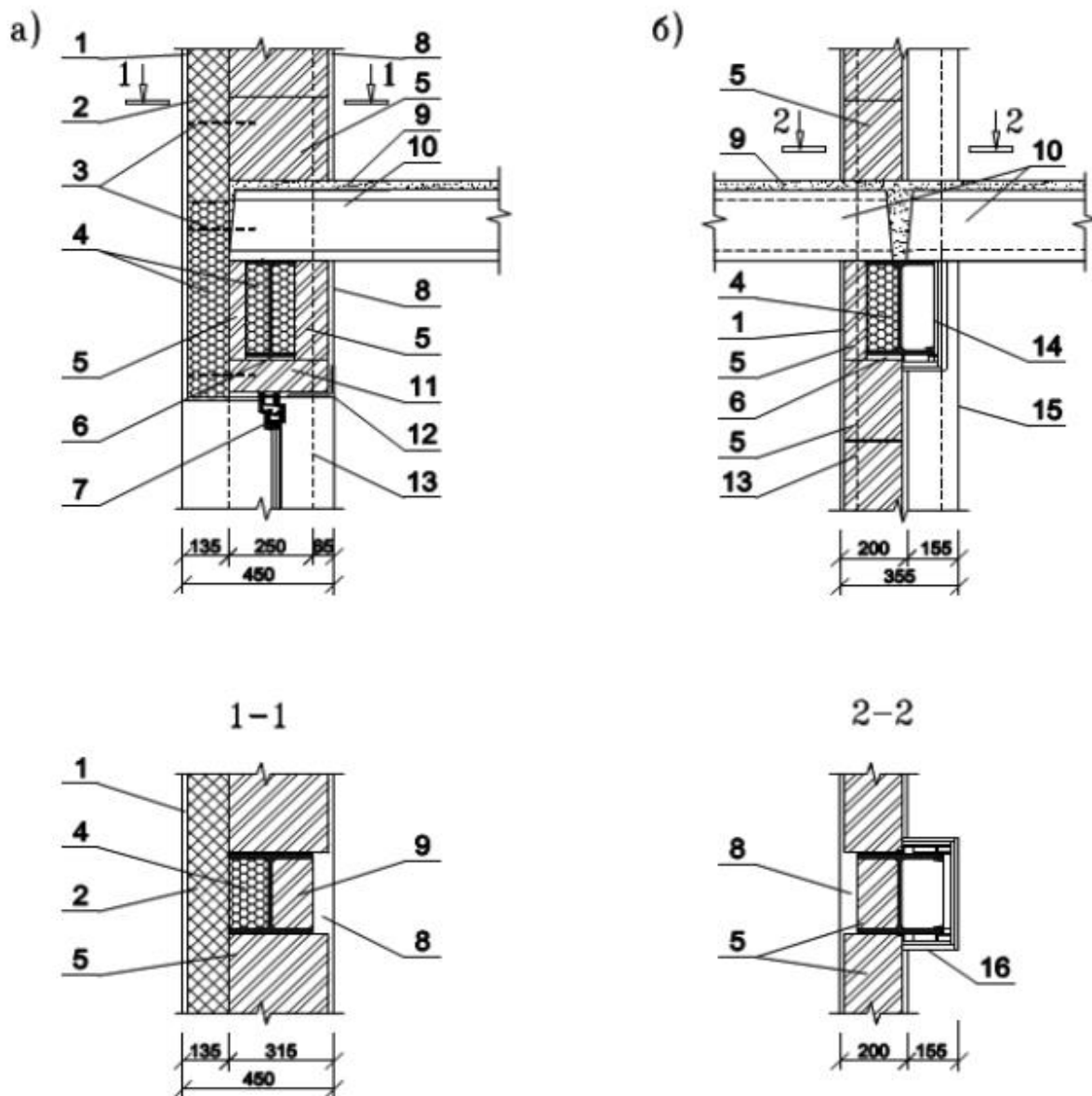
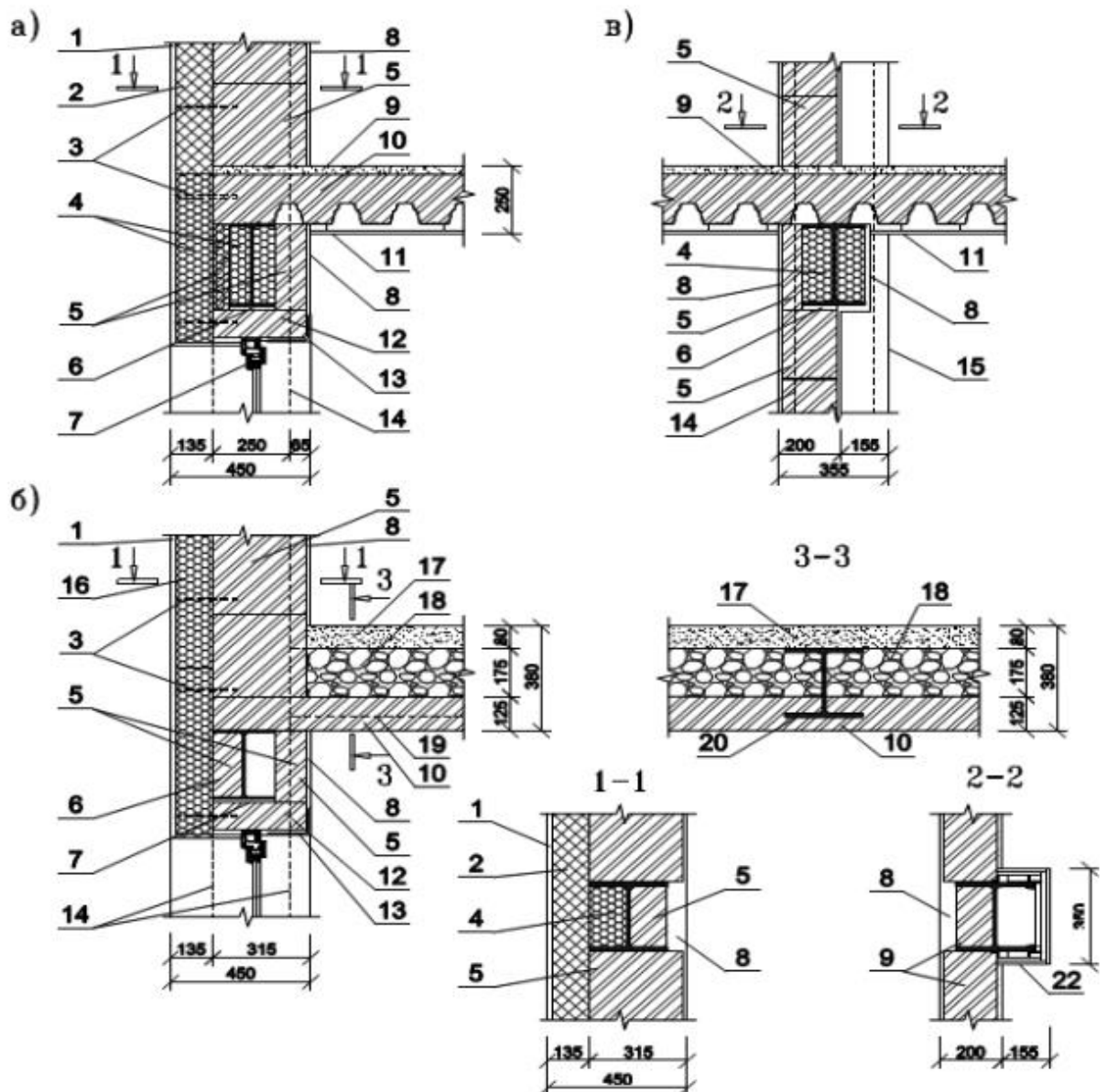


Рисунок Д.2 – Пример огнезащиты двутавровой балки перекрытия



а) пример выполнения узла наружной стены; б) пример выполнения внутренней стены, разделяющей квартиру и коридор; 1- минеральная фасадная штукатурка; 2-2- утеплитель пенополистирол; 3- тарельчатый дюбель; 4- вставка из минераловатной плиты; 5- газобетонный блок; 6- эластичная прокладка; 7 – оконный блок; 8- цементно-песчаная штукатурка; 9- цементно – песчаная стяжка; 10- сборная железобетонная плита; 11 – железобетонная перемычка; 12- откос из сэндвич-панели; 13- контур колонны каркаса; 14 – огнезащита балки ; 15-контур огнезащиты колонны; 16 – огнезащита колонны

Рисунок Д.3 – Пример отделки и огнезащиты конструкций сборного перекрытия



а) пример выполнения узла наружной стены (тип 1); б- пример выполнения узла наружной стены (тип 2); в) пример выполнения узла внутренней стены, разделяющей квартиру и коридор (тип 1). 1- минеральная фасадная штукатурка; 2- утеплитель пенополистирол; 3- тарельчатый дюбель; 4- вставка из минераловатной плиты; 5- газобетонный блок; 6- эластичная прокладка; 7 – оконный блок; 8- цементно-песчаная штукатурка; 9- цементно – песчаная стяжка; 10- монолитная железобетонная плита; 11- подвесной потолок; 12 – железобетонная перемычка; 13- откос из сэндвич-панели; 14- контур колонны каркаса; 15 – контур огнезащиты колонны; 16- минераловатный утеплитель; 17 – конструкция пола; 18- гравий керамзитовый; 19- контур балки каркаса; 20- балка каркаса.

Рисунок Д.4 – Пример отделки и огнезащиты конструкций монолитного покрытия

Д.3. Для стальных тонкостенных конструкций, к которым предъявляются требования по огнестойкости, для повышения эффективности огнезащиты рекомендуется выполнить заполнение свободного пространства материалами НГ для уменьшения площади обогреваемой конструкции, при этом в расчёте это заполнение не учитывать (пример представлен на рисунках Д.5 и Д.6), если обратное не указано в документации на огнезащитный материал.



Рисунок Д.5 – Пример заполнения пространства в сечении конструкции

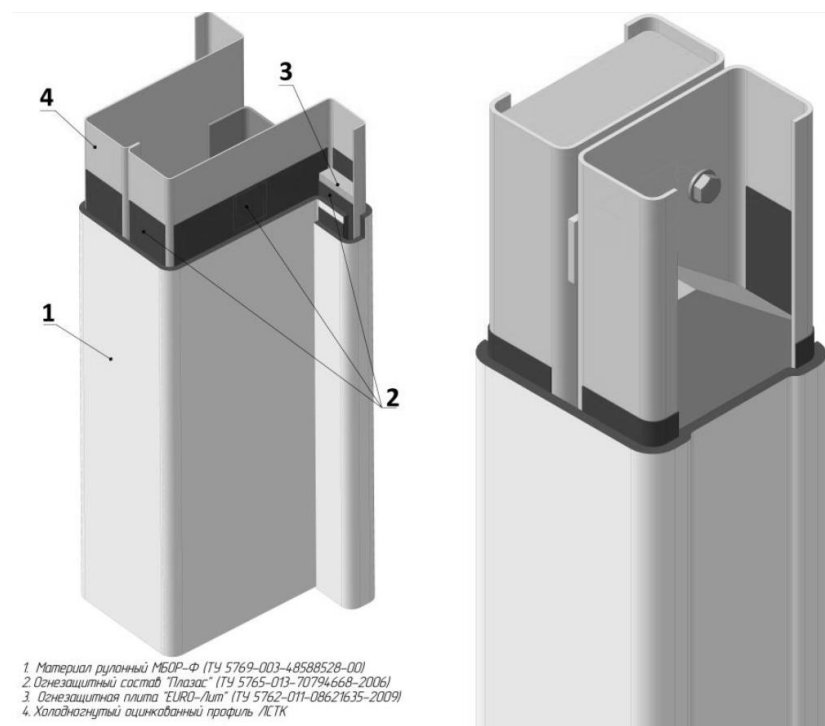
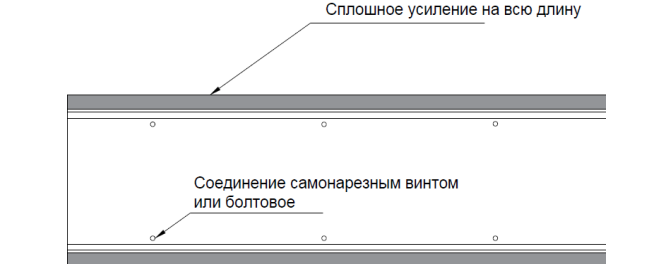
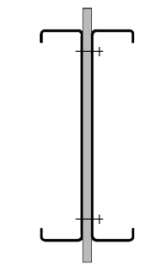
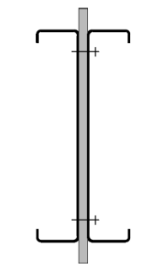

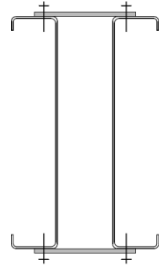
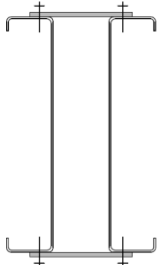

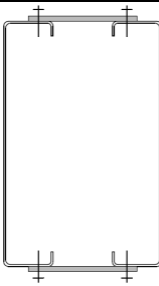
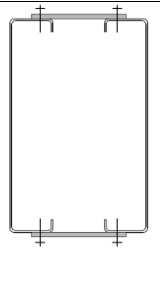
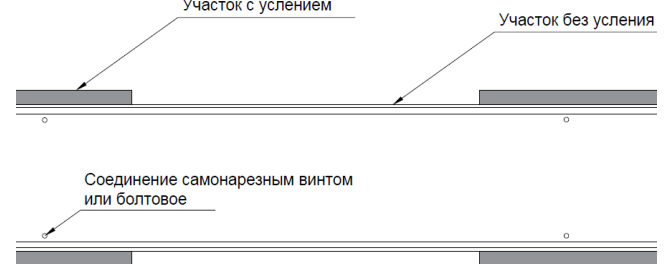
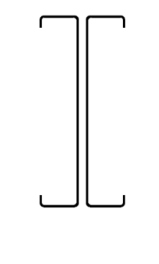
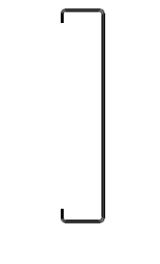
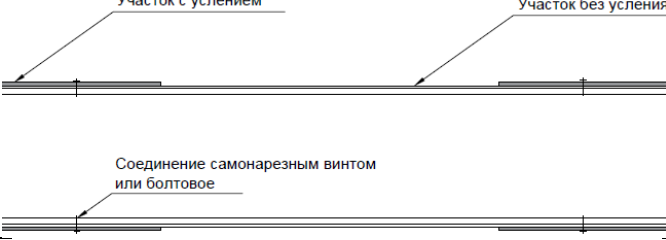
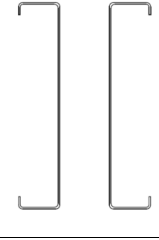
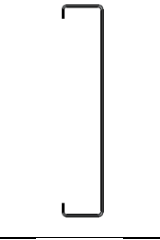
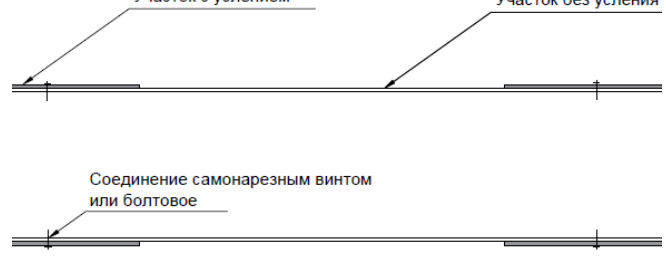

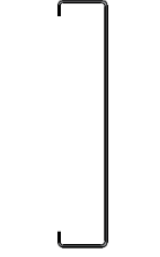


Рисунок Д.6 – Пример технического решения с заполнением

Д.4 При двутавровом сечении стальных тонкостенных конструкций рекомендуется применять вставку- усиление между профилей в виде стальной пластины на всю длину (таблица Д.1). В случае невозможности обеспечения закрытого коробчатого сечения на всю длину конструкции или невозможности применения вставки-усиления считать приведённую толщину металла по участку без усиления.

Таблица Д.1 – Возможные типы усиления конструкций

Сплошное усиление на всю длину	Сечение врез	Как считать сечение
		
		
		
Усиление с шагом	Сечение врез на участке без усиления	Как считать сечение
		
		
		

Библиография

- [1] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- [4] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
- [5] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [6] Постановление правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 года «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
- [7] Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
- [8] ПУЭ Правила устройства электроустановок (7-е изд.)
- [9] Технический регламент Евразийского экономического союза № ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения»

УДК: 692

ОКС 91.040.30

Ключевые слова: свод правил, здания жилые многоквартирные, правила проектирования, стальной каркас, огнезащита, легкие стальные конструкции, конструктивные решения.

Руководитель организации-разработчика
АРСС

Генеральный директор



А.Н. Данилов

Руководитель организации-соисполнителя
АО «ЦНИИПромзданий»

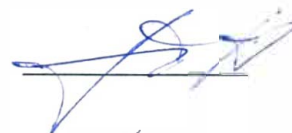
Генеральный директор



Н.Г. Келасьев

Руководитель
разработки

Заместитель
генерального
директора – научный
руководитель



Н.Н. Трекин

Исполнитель

Заместитель
генерального
директора – главный
инженер



К.В. Авдеев

Исполнитель


Ведущий научный
сотрудник отдела
конструктивных
систем №1



И.А. Терехов

Исполнитель

Младший научный
сотрудник отдела
конструктивных
систем №1

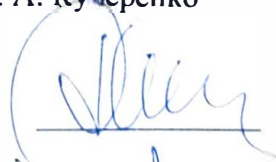


С.Д. Шмаков

Руководитель организации-соисполнителя
АО «НИЦ Строительство» - ЦНИИСК им.В. А. Кучеренко

Руководитель
разработки

Заместитель директора
по научной работе
ЦНИИСК им. В.А.
Кучеренко



Д.В. Конин

Исполнитель

Старший научный
сотрудник лаборатории
ВЗиС ЦНИИСК им.
В.А. Кучеренко



П.В. Нахвальнов