МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31310— 2024

ПАНЕЛИ СТЕНОВЫЕ ТРЕХСЛОЙНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ С ЭФФЕКТИВНЫМ УТЕПЛИТЕЛЕМ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство») — Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2024 г. № 179-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2024 г. № 1890-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31310—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2025 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 31310—2015

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Классификация 4
5 Типы панелей, основные параметры 4
5.1 Типы панелей и условные обозначения 4
5.2 Функциональные требования к панелям 6
6 Общие технические требования 11
6.1 Требования к размерам 11
6.2 Требования к внешнему виду и качеству поверхностей панелей 14
6.3 Требования к бетону основных слоев панелей 15
6.4 Требования к бетону и раствору защитно-декоративных и отделочных слоев 17
6.5 Требования к теплоизоляционному слою панелей 19
6.6 Требования к соединительным связям 21
6.7 Требования к арматурным и закладным изделиям 23
6.8 Требования к комплектующим изделиям 23
7 Правила приемки 24
7.1 Общие правила приемки 24
7.2 Показатели, контролируемые по результатам периодических испытаний 24
7.3 Показатели, контролируемые по результатам приемо-сдаточных испытаний 25
8 Методы контроля и испытаний 26
9 Транспортирование и хранение 31

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПАНЕЛИ СТЕНОВЫЕ ТРЕХСЛОЙНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ С ЭФФЕКТИВНЫМ УТЕПЛИТЕЛЕМ

Общие технические условия

Wall three-layer reinforced concrete panels with energy-efficient insulation. General specifications

Дата введения — 2025—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трехслойные бетонные и железобетонные панели с эффективными утеплителями (далее — панели), предназначенные для наружных стен жилых, общественных и производственных зданий.

Требования настоящего стандарта не распространяются:

- на составные панели;
- панели стен помещений с мокрым режимом;
- заполнения оконных и дверных проемов в панелях.

Панели, предназначенные для эксплуатации в условиях воздействия агрессивной среды, должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта с учетом требований нормативных документов[1)] государства, принявшего настоящий стандарт в области защиты железобетонных конструкций от коррозии.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 380 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 475 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия

ГОСТ 965 Портландцементы белые. Технические условия

ГОСТ 5802 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 6727 Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7076 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме

ГОСТ 8478 Сетки сварные для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 8829 Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости

ГОСТ 9573 Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний

[1)] В Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии».

Издание официальное

ГОСТ 10499 Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна. Технические условия

11024 Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия

ГОСТ 11214 Блоки оконные деревянные с листовым остеклением. Технические условия

ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 12730.2 Бетоны. Метод определения влажности

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13015 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 13996—2019 Плитки керамические. Общие технические условия

ГОСТ 15588 Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия

ГОСТ 16381 Материалы и изделия теплоизоляционные. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 17057 Плитки стеклянные облицовочные, коврово-мозаичные и ковры из них. Технические условия

ГОСТ 17177 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 17623 Бетоны. Радиоизотопный метод определения средней плотности

ГОСТ 17624 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 21519 Блоки оконные из алюминиевых профилей. Технические условия

ГОСТ 21718 Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности

ГОСТ 21780 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точности

ГОСТ 22690 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22950 Плиты минераловатные повышенной жесткости на синтетическом связующем. Технические условия

ГОСТ 23009 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения (марки)

ГОСТ 23166 Блоки оконные и балконные. Общие технические условия

ГОСТ 23279 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия

ГОСТ 23858 Соединения сварные стыковые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24700 Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия

ГОСТ 25097 Блоки оконные деревоалюминиевые. Технические условия

ГОСТ 25820—2021 Бетоны легкие. Технические условия

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27005 Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности

ГОСТ 28013 Растворы строительные. Общие технические условия

ГОСТ 28089 Конструкции строительные стеновые. Метод определения прочности сцепления облицовочных плиток с основанием

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30674 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия

ГОСТ 30971 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия

ГОСТ 31938—2022 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 32310 (EN 13164+A1:2015) Изделия из экструзионного пенополистирола, применяемые в строительстве. Технические условия

ГОСТ 32314—2023 (EN 13162:2012) Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве. Общие технические условия

ГОСТ 32486—2021 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Методы определения структурных характеристик

ГОСТ 32487—2015 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Методы определения характеристик стойкости к агрессивным средам

ГОСТ 32492—2015 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Методы определения физико-механических характеристик

ГОСТ 34028 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 11024, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **стеновая трехслойная наружная панель:** Цельное плоскостное строительное изделие, состоящее из трех основных слоев — наружного, внутреннего и теплоизоляционного, цельность конструкции которого создается в процессе формования.

3.2 **основные слои панели:** Наружный и внутренний бетонные или железобетонные слои и средний теплоизоляционный слой.

Примечание — К основным слоям не относятся: наружный декоративный или защитно-декоративный слой, внутренний отделочный слой и слои из рулонных или пленочных материалов.

3.3 **теплоизоляционный слой:** Один из слоев трехслойных панелей, предназначенный для выполнения теплоизоляционных функций; состоит из эффективных теплоизоляционных материалов.

Примечание — Теплоизоляционный слой может состоять из нескольких слоев теплоизоляционных изделий и материалов одного или разного видов.

3.4 **гибкие связи:** Связи из коррозионно-стойкой стали или из полимерных композитов (композитные гибкие связи) между наружным и внутренним бетонными или железобетонными слоями панели, обеспечивающие их совместную работу в наружной стеновой панели.

3.4.1 **подвески:** Гибкие связи, предназначенные для передачи вертикальной нагрузки от массы наружного бетонного слоя и утеплителя на внутренний армированный слой панели; число подвесок определяется расчетом.

3.4.2 **распорки:** Гибкие связи, предназначенные для фиксации взаимного положения армированных бетонных слоев и слоя теплоизоляции и восприятия сжимающих и растягивающих усилий от ветровых и других воздействий, направленных перпендикулярно к фасадной поверхности стены.

3.4.3 **подкосы:** Гибкие связи, предназначенные для предотвращения взаимных смещений слоев панели по горизонтали в плоскости стены от усилий, возникающих при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и монтаже.

3.5 **жесткие связи:** Железобетонные перемычки (шпонки) или ребра в трехслойных панелях, расположенные в слое утеплителя и объединяющие наружный и внутренний бетонные или железобетонные слои.

3.6 **железобетонная панель:** Панель, прочность которой в стадии эксплуатации обеспечивается совместной работой бетона и арматуры.

Примечание — Железобетонная панель имеет расчетную рабочую арматуру, расположенную, как правило, в несущем внутреннем слое, и конструктивную арматуру — в ненесущем наружном слое, а также может иметь расчетную арматуру, предназначенную для восприятия усилий, возникающих при изготовлении, транспортировании и монтаже.

3.7 **наружный защитно-декоративный слой:** Слой панели, не являющийся основным, расположенный с фасадной стороны и предназначенный для защиты основных слоев от внешних климатических воздействий (или уменьшения интенсивности этих воздействий) и выполнения декоративных функций.

Примечание — Наружные защитно-декоративные слои панели могут состоять из следующих слоев: слоя из раствора или бетона, слоя облицовки плитками или листовыми изделиями, отделочного покрытия (например, водоэмульсионными полимерцементными, известково-полимерными составами и красками, наносимыми в один или два слоя), гидрофобного покрытия или слоев из других материалов и изделий, выполняющих защитные и декоративные функции.

3.8 **вентилируемый экран:** Наружный защитно-декоративный слой в виде экрана, расположенного на расстоянии вентилируемого зазора (воздушной прослойки) от наружного слоя панели.

3.9 **внутренний отделочный слой:** Слой панели, не являющийся основным, расположенный с внутренней стороны (обращенной в помещение) панели и служащий основанием, по которому проводят последующую отделку стены.

Примечание — Внутренний отделочный слой панели состоит из одного или нескольких слоев: слоя из раствора (например, цементного или цементно-известкового на пористом или плотном песке), отделочного покрытия и др.

4 Классификация

4.1 Панели классифицируют по следующим основным признакам, определяющим их типы:

- назначению в здании:
  - панели стен надземных этажей,
  - панели стен цокольного этажа или технического подполья,
  - панели стен чердака или парапета;
- статической схеме работы:
  - несущие,
  - ненесущие,
  - разновидностями несущих панелей являются поэтажно несущие и самонесущие;
- конструктивному решению;
- типу соединительных связей:
  - с гибкими связями из коррозионно-стойкой стали или с композитными гибкими связями, с жесткими железобетонными связями (шпонками или ребрами);
- разрезке стен на элементы:
  - однорядной (поэтажной) разрезки (несущие, поэтажно несущие, самонесущие),
  - полосовой горизонтальной разрезки (ненесущие),
  - полосовой вертикальной разрезки (ненесущие).

4.2 Конструктивные решения панелей определяются принятыми при проектировании параметрами, отражающими архитектурные, технологические и конструктивные особенности панелей, в том числе указанные в 5.2.6.

4.3 При использовании однорядной разрезки стен панели подразделяют на рядовые и угловые, глухие и с проемами.

При использовании горизонтальной полосовой разрезки стен панели подразделяют на полосовые и межоконные (простеночные), рядовые и угловые.

При использовании вертикальной полосовой разрезки стен панели подразделяют на полосовые, рядовые и угловые, а также подоконные.

5 Типы панелей, основные параметры

5.1 Типы панелей и условные обозначения

5.1.1 Панели подразделяют по сочетанию признаков, относящих их к разным классификационным группам (см. 4.1), на следующие типы:

- для надземных этажей:
  - 3НСНг — трехслойная наружная стеновая несущая панель с гибкими связями (однорядной разрезки),

- 3НСНж — трехслойная наружная стеновая несущая панель с жесткими связями (однорядной разрезки),

- 3НСг — трехслойная наружная стеновая ненесущая панель с гибкими связями (однорядной разрезки),

- 3НСж — трехслойная наружная стеновая ненесущая панель с жесткими связями (однорядной разрезки),

- 3НГг — трехслойная наружная стеновая ненесущая панель горизонтальной полосовой разрезки с гибкими связями,

- 3НГж — трехслойная наружная стеновая ненесущая панель горизонтальной полосовой разрезки с жесткими связями,

- 3НВг — трехслойная наружная стеновая ненесущая панель вертикальной полосовой разрезки с гибкими связями,

- 3НВж — трехслойная наружная стеновая ненесущая панель вертикальной полосовой разрезки с жесткими связями;

- для цокольного этажа или технического подполья:

- 3НЦНг — трехслойная наружная цокольная несущая панель с гибкими связями (однорядной разрезки),

- 3НЦНж — трехслойная наружная цокольная несущая панель с жесткими связями (однорядной разрезки),

- 3НЦг — трехслойная наружная цокольная ненесущая панель с гибкими связями (однорядной разрезки),

- 3НЦж — трехслойная наружная цокольная ненесущая панель с жесткими связями (однорядной разрезки);

- для чердака:

- 3НЧНг — трехслойная наружная чердачная несущая панель с гибкими связями (однорядной разрезки),

- 3НЧНж — трехслойная наружная чердачная несущая панель с жесткими связями (однорядной разрезки),

- 3НЧг — трехслойная наружная чердачная ненесущая панель с гибкими связями (однорядной разрезки),

- 3НЧж — трехслойная наружная чердачная ненесущая панель с жесткими связями (однорядной разрезки),

- 3НЧГг — трехслойная наружная чердачная панель горизонтальной полосовой разрезки с гибкими связями,

- 3НЧГж — трехслойная наружная чердачная панель горизонтальной полосовой разрезки с жесткими связями,

- 3НЧВг — трехслойная наружная чердачная панель вертикальной полосовой разрезки с гибкими связями,

- 3НЧВж — трехслойная наружная чердачная панель вертикальной полосовой разрезки с жесткими связями.

5.1.2 Панели следует обозначать марками в соответствии с ГОСТ 23009. При установлении обозначений рекомендуется учитывать следующие положения:

- марка панели состоит из буквенно-цифровых групп, разделенных точками,

- первая группа содержит обозначение типа панели и габаритных размеров.

Обозначения типов панелей (см. 5.1.1) дополняют, при необходимости, буквенными индексами, указывающими на предусматриваемое использование их в стенах зданий или другие особенности конкретных типов.

Длину и высоту панели указывают в дециметрах (округляя до целого числа), а толщину — в сантиметрах.

Во второй группе указывают, при необходимости, вид бетона и обозначения конструктивных особенностей панели.

В третьей группе указывают, при необходимости, дополнительные характеристики, обозначаемые буквами и отражающие особые условия применения панелей и их стойкость:

- С — к сейсмическим воздействиям (при расчетной сейсмичности 7 баллов и более);

- М — к воздействиям низких температур наружного воздуха (при строительстве в районах с расчетной зимней температурой наружного воздуха ниже минус 40 °С).

Пример условного обозначения (марки) трехслойной наружной стеновой несущей панели однорядной разрезки с гибкими связями длиной 3000 мм, высотой 2800 мм и толщиной 350 мм из тяжелого бетона:

3НСНг 30.28.35

Примечание — Допускается принимать обозначения марок панелей в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

5.2 Функциональные требования к панелям

Для обеспечения функциональных требований панели должны обладать следующими свойствами:
- прочностью, жесткостью и трещиностойкостью;
- безопасностью при сейсмических воздействиях (если прогнозируются);
- пожарной безопасностью;
- обеспечивать требуемый микроклимат и акустический комфорт в помещениях;
- энергоэффективностью;
- надежностью и долговечностью.

Функциональные требования к панелям должны устанавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта в зависимости от их назначения и условий работы в конструкциях зданий и сооружений, в том числе в соответствии :

а) с назначением зданий и классами их ответственности;

б) статической схемой работы наружных стен;

в) предельной этажностью или предельной высотой зданий;

г) расчетной вертикальной нагрузкой на панель;

д) расчетной ветровой нагрузкой в районе строительства;

е) расчетной сейсмичностью района строительства;

ж) степенью огнестойкости зданий;

и) классом конструктивной пожарной опасности зданий;

к) показателем теплозащиты — максимальное приведенное сопротивление теплопередаче;

л) степенью агрессивности воздушной среды;

м) температурно-влажностным режимом ограждаемых помещений.

Требования безопасности к панелям жилых и общественных зданий устанавливают согласно нормативным правовым актам[1)] государства, принявшего настоящий стандарт.

5.2.1 Обеспечение механической безопасности

5.2.1.1 Прочность, жесткость и трещиностойкость панели при эксплуатационных воздействиях обеспечиваются принятыми по результатам статических расчетов параметрами бетонных слоев (классом бетона по прочности на сжатие, толщиной слоя, армированием) и определяются несущей способностью панелей при внецентренном сжатии.

Основными показателями, характеризующими прочность, жесткость и трещиностойкость панелей, являются:

- расчетная вертикальная нагрузка на верхнюю грань панели, кН/м;
- расчетная ветровая или сейсмическая нагрузка, кПа, в зависимости от расчетной сейсмичности района строительства (баллы по шкале MSK-64);
- расчетная нагрузка от навесного оборудования на внутренней (обращенной к помещению) стороне панели при расстоянии центра тяжести груза от поверхности панели 150 мм и при обусловленных способах крепления, кН;
- расчетная нагрузка от навесного оборудования на наружной стороне панели при расстоянии центра тяжести груза от поверхности панели 150 мм и при обусловленных способах крепления, кН;
- расчетная ударная нагрузка с внутренней стороны панели, кПа;
- расчетная ударная нагрузка с наружной стороны панели, кПа.

5.2.1.2 Прочность соединительных связей между наружным и внутренним бетонными слоями панелей обеспечивается принятыми технической документацией предприятия-изготовителя материалом

[1)] В Российской Федерации действует Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

и размерами сечения элементов связей, параметрами и конструкцией их анкерующей части, а также предусмотренными в технической документации предприятия-изготовителя мерами по обеспечению их коррозионной стойкости.

5.2.2 Обеспечение пожарной безопасности

5.2.2.1 Безопасность при пожаре обеспечивается соответствием требованиям пожарной безопасности панели, в том числе требуемой степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности здания, при строительстве которого они используются. К требованиям пожарной безопасности панелей относятся:

- предел огнестойкости, мин;
- класс пожарной опасности, класс функциональной пожароопасности ограждаемых помещений.

5.2.3 Обеспечение защиты помещений от неблагоприятных климатических воздействий, требуемого микроклимата, акустического комфорта

5.2.3.1 Панели должны обладать свойствами, обеспечивающими при наиболее неблагоприятных расчетных климатических условиях:

- достаточную теплозащиту в зимнее время;
- достаточную теплоустойчивость в летнее время;
- непроницаемость для дождевой воды;
- необходимые сопротивления воздухо- и паропроницанию;
- отсутствие повышенной влажности воздуха в помещениях;
- отсутствие повышенной подвижности воздуха в помещениях;
- невыпадение конденсата на внутренней поверхности панелей.

В случаях, установленных в проектной документации и указанных в заказе на изготовление изделий, панели должны обеспечивать требуемый индекс изоляции воздушного шума.

5.2.3.2 Показателями свойств панели, указанных в 5.2.3.1, являются:

- приведенное сопротивление теплопередаче, $м^2 \cdot °С/Вт$, с учетом стыков с перекрытием и смежными панелями;
- расчетная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности в летнее время, °С;
- водонепроницаемость;
- сопротивление воздухопроницанию, $м^2 \cdot ч \cdot Па/кг$;
- сопротивление паропроницанию, $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$;
- начальная влажность бетона, % по массе;
- конструктивное обеспечение герметичности панелей при монтаже;
- локальное сопротивление теплопередаче, $м^2 \cdot °С/Вт$, в местах теплотехнических неоднородностей (откосы проемов, торцы и др.).

5.2.4 Обеспечение энергоэффективности

5.2.4.1 Панели должны обладать свойствами, способствующими рациональному расходованию тепловой энергии на отопление ограждаемых помещений в течение отопительного периода, а также обеспечивать соответствие требуемому классу здания по энергетической эффективности.

5.2.4.2 Показателем обеспечения выполнения требования 5.2.4.1 является соответствие следующих показателей панели требуемым минимальным значениям по нормативным документам[1)] государства, принявшего настоящий стандарт в области тепловой защиты зданий:

- приведенное сопротивление теплопередаче панели, $м^2 \cdot °С/Вт$;
- сопротивление воздухопроницанию, $м^2 \cdot ч \cdot Па/кг$;
- сопротивление паропроницанию, $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$.

5.2.5 Обеспечение надежности и долговечности

5.2.5.1 Надежность панелей определяется принятыми при проектировании значениями коэффициентов надежности (или коэффициентов условий работы):

- по классу ответственности зданий;
- постоянным нагрузкам;
- временным нагрузкам;
- прочностным характеристикам конструкционных материалов (бетона, арматуры, гибких связей).

5.2.5.2 В панелях должно быть обеспечено сохранение показателей свойств, указанных в 5.2.1—5.2.4, в течение срока эксплуатации при предусмотренных режимах эксплуатации и технического обслуживания.

[1)] В Российской Федерации действует СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

5.2.5.3 Показателями долговечности панелей являются:

- класс бетона по прочности на сжатие;
- коэффициент теплотехнической однородности с учетом стыков панели с перекрытием и смежными панелями;
- расчетное значение предельного смещения по вертикали и горизонтали наружного слоя по отношению к внутреннему бетонному слою вследствие температурных деформаций, мм;
- марка бетона по морозостойкости;
- марка бетона по водонепроницаемости;
- биостойкость утеплителя;
- срок службы материала утеплителя до достижения предельного состояния по теплозащитным свойствам при заданных условиях эксплуатации;
- коррозионная стойкость (долговечность) гибких связей;
- анкеровка (прочность сцепления гибких связей с бетонными слоями панели) в течение расчетного срока ее эксплуатации.

5.2.5.4 Применение показателей, установленных в 5.2.1—5.2.5, для оценки свойств панелей приведено в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Тип панелей							
	3НСНг	3НСг	3НГг	3НВг	3НСНж	3НСж	3НГж	3НВж
Расчетная нагрузка на верхнюю грань панели, кН/м	+	–	–	–	+	–	–	–
Расчетная ветровая нагрузка, кПа	+	+	+	+	+	+	+	+
Расчетная нагрузка от навесного оборудования на внутренней (обращенной к помещению) стороне панели при расстоянии центра тяжести груза от поверхности панели 150 мм и при обусловленных способах крепления, кН	+	+	+	+	+	+	+	+
То же, на наружной стороне панели, кН	+	+	+	+	+	+	+	+
Расчетная ударная нагрузка с внутренней стороны панели, кПа	+	+	+	+	+	+	+	+
То же, с наружной стороны панели, кПа	+	+	+	+	+	+	+	+
Расчетная сейсмичность района строительства, баллы по шкале MSK-64	+	+	+	+	+	+	+	+
Класс функциональной пожарной опасности ограждаемых помещений	+	+	+	+	+	+	+	–
Предел огнестойкости панели, мин	+	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Тип панелей							
	3НСНг	3НСг	3НГг	3НВг	3НСНж	3НСж	3НГж	3НВж
Класс пожарной опасности панели	+	+	+	+	+	+	+	+
Начальная влажность бетона в панелях*, % по массе	+	+	+	+	+	+	+	+
Марка бетона по морозостойкости	+	+	+	+	+	+	+	+
Марка бетона по водонепроницаемости**	+	+	+	+	+	+	+	+
Биостойкость утеплителя	+	+	+	+	+	+	+	+
Срок службы материала утеплителя (до достижения предельного состояния по теплозащитным свойствам при заданных условиях эксплуатации), лет	+	+	+	+	+	+	+	+
Приведенное сопротивление теплопередаче панели, $м^2 \cdot °С/Вт$	+	+	+	+	+	+	+	+
Наименьшее локальное сопротивление теплопередаче панели в местах теплотехнических неоднородностей, $м^2 \cdot °С/Вт$	+	+	+	+	+	+	+	+
Показатель теплоустойчивости панели — расчетная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности стен в летнее время, °С	+	+	+	+	+	+	+	+
Сопротивление воздухопроницанию, $м^2 \cdot ч \cdot Па/кг$	+	+	+	+	+	+	+	+
Сопротивление паропроницанию, $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$	+	+	+	+	+	+	+	+
Водонепроницаемость панелей*	+	+	+	+	+	+	+	+
Звукоизоляция панели от воздушного шума, дБА	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы 1

Наименование показателя	Тип панелей							
	3НСНг	3НСг	3НГг	3НВг	3НСНж	3НСж	3НГж	3НВж
Расчетное значение предельного смещения по вертикали наружного бетонного слоя по отношению к внутреннему бетонному слою, мм	+	+	+	+	–	–	–	–
Расчетное значение предельного смещения по горизонтали наружного бетонного слоя по отношению к внутреннему бетонному слою, мм	+	+	+	+	–	–	–	–
Коррозионная стойкость композитных гибких связей	+	+	+	+	–	–	–	–
Прочность сцепления композитных гибких связей с бетонными слоями панели в течение расчетного срока ее эксплуатации	+	+	+	+	–	–	–	–

* Для панелей из легкого бетона.

** В случаях, предусмотренных в нормативных документах государства, принявшего настоящий стандарт, на бетонные и железобетонные конструкции[1)], а также на защиту этих конструкций от коррозии[2)].

Примечания

1 При определении применения указанных в настоящей таблице параметров панелей следует учитывать принятые конструкции стен и самих панелей и характеристики используемых материалов.

2 В настоящей таблице знак «+» означает необходимость определения показателя для данного типа панели, знак «–» — отсутствие необходимости определения показателя для данного типа панели.

В технической документации на панели предприятия-изготовителя, разрабатываемой для многократного применения в различных условиях, следует устанавливать диапазоны расчетных значений показателей, указанных в таблице 1, которые могут быть обеспечены при допустимом варьировании характеристик используемых материалов и комплектующих изделий.

5.2.6 Кроме показателей, приведенных в таблице 1, панели характеризуются:

а) видами отделки наружных и внутренних лицевых поверхностей;

б) диапазоном габаритных размеров;

в) типом вертикальных и горизонтальных стыков со смежными панелями;

г) видом крепления к смежным конструкциям зданий;

д) параметрами основных слоев;

е) видом бетона наружного и внутреннего слоев — тяжелый, легкий и др.;

ж) материалом теплоизоляционного слоя;

и) типом соединительных связей:

1) гибких — из коррозионно-стойкой стали или полимерных композитов;

2) жестких — железобетонных (в виде шпонок или ребер) или стальных;

к) устройством вертикальных и горизонтальных противопожарных рассечек в теплоизоляционном слое;

л) конструкцией горизонтальных и вертикальных стыков (с противодождевым гребнем или без него, т. е. плоский стык);

[1)] В Российской Федерации действует СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

[2)] В Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии».

м) типом стыков по способу обеспечения водо- и воздухоизоляции помещений (закрытый, дренированный или открытый);

н) наличием или отсутствием слоя пароизоляции.

Панели однорядной разрезки характеризуются также размерами и количеством оконных и дверных проемов.

6 Общие технические требования

6.1 Требования к размерам

6.1.1 Координационные и конструктивные размеры панелей по длине и высоте следует назначать в соответствии с проектными решениями опалубочных и монтажных узлов. Размеры панелей по толщине, выраженные в миллиметрах, рекомендуется принимать кратными 10, 20 или 50.

6.1.2 Предельные отклонения фактических размеров панелей по длине, высоте и толщине следует устанавливать в технической документации предприятия-изготовителя на основе расчетов точности геометрических параметров в соответствии с ГОСТ 21780 исходя из данных об условиях изготовления и монтажа этих изделий и их работы в конструкциях здания, величины технологических допусков в соответствии с нормативными документами[1)] государства, принявшего настоящий стандарт.

В технической документации на панели предприятия-изготовителя, разрабатываемой для многократного применения в различных условиях, предельные отклонения фактических размеров от номинальных следует принимать не выше значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Вид отклонения	Геометрический параметр и его номинальное значение, мм	Предельное отклонение, мм
Отклонение линейного размера	Длина и высота панели при максимальном размере в серии:	
	менее 4000	±5
	от 4000 до 8000	±6
	более 8000	±8
	Толщина панели	±5

6.1.3 Предельные значения отклонений по длине, высоте и толщине панелей принимают в соответствии с 6.1.2, предельные значения отклонений других параметров панелей — в соответствии с таблицей 3.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58942—2020 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски».

Таблица 3

Вид отклонения	Геометрический параметр и его номинальное значение, мм	Предельное отклонение, мм
Отклонение линейного размера	Размеры проемов, вырезов, выступов и углублений:	
	менее 120	±2
	от 120 до 500	±3
	от 500 до 1000	±4
	более 1000	±6
	Размеры гнезд для распаячных коробок, выключателей и штепсельных розеток, поперечного сечения каналов и борозд для электропроводки	+2
	Размеры, определяющие положение проемов, вырезов, выступов и углублений:	
	менее 120	2
	от 120 до 500	3
	от 500 до 1000	4
	Более 1000	6
	Размеры, определяющие положение стальных закладных деталей, расположенных в одном уровне с поверхностью бетона и не служащих фиксаторами при монтаже:	
	- в плоскости панели при размере закладной детали до 100 мм	5
	- в плоскости панели при размере закладной детали св. 100 мм	10
	- из плоскости панели	3
	Размеры, определяющие положение стальных закладных деталей, служащих фиксаторами при монтаже	3
Отклонение от прямолинейности	Прямолинейность профиля лицевых поверхностей, опорных и торцевых граней:	
	- на участках длиной 1 м	3
	- на всей длине панели или блока длиной:	
	менее 4000	5
	от 4000 до 8000	6
	более 8000	8
Отклонение от плоскостности	Плоскостность лицевой поверхности при измерениях от условной плоскости, проходящей через три угловые точки поверхности панели при наибольшем размере (длине или высоте):	
	менее 4000	8
	от 4000 до 8000	10
	более 8000	12
Отклонение от перпендикулярности	Перпендикулярность смежных торцевых граней (для панелей прямоугольной формы) при измерениях на базе:	
	400	2
	1000	3

6.1.4 Номинальную толщину армированных наружного и внутреннего бетонных слоев панели следует определять статическим расчетом с учетом обеспечения требуемых несущей способности, жесткости и трещиностойкости панелей, прочности анкеровки гибких связей — соединительных между бетонными слоями и в стыках, монтажных петель, прочности и трещиностойкости соединительных железобетонных шпонок или ребер, толщины защитного слоя бетона до арматуры, требований к узлам сопряжения панелей между собой и другими конструкциями здания, к узлам закрепления в панелях оконных и дверных блоков.

С учетом перечисленных факторов номинальную толщину внутреннего и наружного бетонных слоев трехслойных панелей, включая внутренний отделочный и наружный защитно-декоративный слои из раствора или бетона, следует принимать не менее указанной в таблице 4.

Таблица 4

Слой трехслойной панели	Вид панели по участию в восприятии вертикальных нагрузок	Вид бетона слоя	Минимальная номинальная толщина слоя, мм
Внутренний	Несущая	Тяжелый бетон	120 (80)
		Легкий бетон	120 (100)
	Поэтажно несущая	Тяжелый бетон	80
		Легкий бетон	100 (90)
	Ненесущая	Легкий бетон	80 (60)
		Тяжелый бетон	80 (60)
Наружный	—	Тяжелый бетон	65 (50)
		Легкий бетон	80 (60)

Примечания

1 Приведенные в настоящей таблице номинальные толщины слоев включают номинальную толщину бетона или раствора защитно-декоративного и внутреннего отделочного слоев.

2 Минимальную толщину слоя, приведенную в настоящей таблице и указанную в скобках, допускается принимать в задании на проектирование при наличии технико-экономического обоснования, разработанного на основании экспериментальных данных, полученных для конкретных конструкций панелей с учетом условий их применения в зданиях и климатических воздействий.

6.1.5 Указанные в 6.1.4 номинальные толщины бетонных слоев могут быть увеличены по периметру проемов или периметру панели в целях образования профилей для установки оконных или дверных коробок, для размещения в стыках герметизирующих, уплотняющих, теплоизоляционных материалов, образования декомпрессионной полости и пазов для установки водоотбойной ленты в открытых стыках.

Кроме того, номинальные толщины бетонных слоев могут быть увеличены в целях обеспечения требуемых минимальных толщин защитных слоев до арматуры или элементов анкерующей части гибких связей.

Отклонения толщины бетонных слоев приведены в 6.1.9 и 6.1.10.

6.1.6 Номинальную толщину защитно-декоративного слоя панелей с наружным слоем из легкого бетона или из тяжелого бетона при отсутствии облицовки следует принимать не менее, мм:

- 15 — в надземных панелях;
- 30 — в цокольных панелях и панелях технического подполья.

Номинальную величину вентилируемого зазора в панелях с защитно-декоративным слоем — вентилируемым экраном следует принимать не менее 15 мм.

6.1.7 Номинальную толщину слоя раствора во внутреннем отделочном слое панелей следует принимать не более, мм:

- 15 — в панелях стен помещений с сухим или нормальным режимом;
- 20 — в панелях стен помещений с повышенной влажностью.

6.1.8 Номинальную толщину защитного слоя бетона до арматуры (включая наружный защитно-декоративный или внутренний отделочный слой) следует принимать не менее значений, приведенных

в таблице 4. Исключение составляют панели, предназначенные для северных климатических подрайонов — IБ, IГ, IIА, IIБ, IIГ, IIIБ и IVБ с учетом требований нормативных документов[1)] государства, принявшего настоящий стандарт, с низкими среднесуточными температурами воздуха (градусы Цельсия), в которых номинальную толщину защитного слоя из легкого бетона от наружной поверхности до арматуры необходимо принимать не менее 30 мм, слоя из тяжелого бетона — не менее 25 мм.

Номинальную толщину защитного слоя бетона до арматуры, располагаемой в слое, являющемся при бетонировании верхним, следует принимать с учетом допускаемых отклонений толщины этого слоя, толщин армированных слоев, но не менее значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Поверхность, от которой отмеряют толщину защитного слоя бетона	Вид слоя бетона, в котором расположена арматура	Минимальная номинальная толщина защитного слоя бетона до арматуры*, мм	
		рабочей	конструктивной
Наружная (фасадная), примыкающая к теплоизоляционному слою	Тяжелый	20	15
	Легкий	20	20
Поверхность внутренней стороны панели и грани проема	Тяжелый	15	10
	Легкий	20	15
* В несущих панелях минимальную номинальную толщину защитного слоя бетона до арматуры назначают в зависимости от нормируемых пределов огнестойкости по несущей способности, устанавливаемых в соответствии с действующим законодательством о пожарной безопасности.			

6.1.9 Отклонения от проектной толщины бетонных слоев, а также наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочного слоев панелей не должны превышать ±5 мм. Отклонения от проектной толщины теплоизоляционного слоя при плитном утеплителе, уложенном в один слой, не должны превышать ±5 мм, а в два слоя — ±10 мм.

6.1.10 Предельные отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона до рабочей арматуры следует назначать по ГОСТ 13015.

6.2 Требования к внешнему виду и качеству поверхностей панелей

6.2.1 Вид и качество отделки (облицовки) наружных лицевых поверхностей панелей должны соответствовать требованиям технической документации предприятия-изготовителя и заданию на проектирование.

6.2.2 Типы установленных в панелях оконных и балконных блоков, их окраска, остекление и комплектование подоконными плитами, сливами и закладными изделиями должны соответствовать технической документации предприятия-изготовителя.

6.2.3 Качество бетонных поверхностей панелей должно соответствовать требованиям ГОСТ 13015 к поверхностям категорий, указанных в настоящем стандарте.

6.2.4 На участках поверхностей панелей, предназначенных для образования герметизируемых зон в стыках и нанесения оклеенной воздухоизоляции, не должно быть:

- раковин воздушных пор диаметром более 3 мм и глубиной более 2 мм;
- местных наплывов бетона и впадин высотой (глубиной) более 2 мм;
- околов и неровностей бетона ребер глубиной более 2 мм и длиной более 30 мм на 1 м ребра.

6.2.5 На поверхностях панелей не должно быть жировых и ржавых пятен.

6.2.6 На отделанных (облицованных) поверхностях панелей не должно быть отслоившихся отделочных материалов (облицовочных изделий). Размеры (толщина и глубина) и вид швов между облицовочными изделиями должны соответствовать эталону облицовки (см. 6.2.1).

6.2.7 В бетоне и растворе, предназначенным для изготовления панелей, не должно быть трещин, за исключением местных поверхностных трещин шириной не более 0,2 мм.

[1)] В Российской Федерации действует СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

6.3 Требования к бетону основных слоев панелей

6.3.1 Для бетона основных (наружного и внутреннего) слоев панелей следует применять плотный тяжелый бетон по ГОСТ 26633 или легкий бетон по ГОСТ 25820.

Требования к показателям структуры легкого бетона панелей (объем межзерновых пустот и объем вовлеченного воздуха) следует устанавливать в соответствии с ГОСТ 25820—2021 (пункты 5.5.3, 5.5.5, 5.5.6).

К бетонам панелей должны предъявляться требования по прочности, а для бетона наружных слоев — также по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости. Для всех видов бетонов должны быть установлены требования к отпускным характеристикам по прочности, а к легким бетонам — по влажности.

6.3.2 Для основных слоев панелей надземных этажей и чердака следует принимать тяжелый (или мелкозернистый) бетон по ГОСТ 26633 класса по прочности на сжатие В12,5 и выше или легкий бетон по ГОСТ 25820 плотной структуры классов по прочности на сжатие, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Тип панели по числу основных слоев	Основной слой панели	Вид бетона	Структура бетона	Класс бетона по прочности на сжатие
Трехслойная	Внутренний (обращенный в помещение) и наружный слои	Тяжелый бетон	Плотная	В12,5 и выше
		Легкий бетон		В7,5 и выше (см. примечание 2), В5 для навесных и самонесущих панелей (см. примечание 3)
Трехслойная с экраном	Внутренний слой	Тяжелый бетон	Плотная	В12,5 и выше
		Легкий бетон		В7,5 и выше (см. примечание 2), В5 для навесных и самонесущих панелей (см. примечание 3)
	Экран	Тяжелый бетон	Плотная	В12,5 и выше
		Легкий бетон		В7,5 и выше

Примечания

1 Для сплошных панелей с внутренним слоем толщиной не менее 150 мм допускается принимать легкий бетон плотной структуры с объемом межзерновых пустот в уплотненной смеси не более 12 %, класса по прочности на сжатие не ниже В3,5 в зданиях высотой не более двух этажей при соответствующем обосновании расчетом по несущей способности; более высоких классов по прочности на сжатие — при технико-экономическом обосновании.

2 Легкий бетон классов по прочности на сжатие не ниже В7,5 — допускается принимать для внутреннего слоя несущих панелей в зданиях высотой не более пяти этажей при соответствующем обосновании расчетом по несущей способности, более высоких классов по прочности на сжатие — при технико-экономическом обосновании.

3 Легкий бетон классов по прочности на сжатие не ниже В5 — допускается принимать для слоев самонесущих панелей с жесткими связями, более высоких классов по прочности на сжатие — при технико-экономическом обосновании.

4 Легкий бетон плотной структуры с объемом межзерновых пустот в уплотненной смеси более 3 %, но не более 12 % допускается принимать для панелей, расположенных на участках стены, защищенных от воздействия атмосферных осадков, а на других участках — в зависимости от вида и параметров наружного защитно-декоративного слоя и климатического характера воздушной прослойки.

5 Для внутреннего слоя панелей цокольного этажа и технического подполья следует принимать тяжелый или легкий бетон с объемом межзерновых пустот не более 3 %.

6.3.3 В технической документации на панели предприятия-изготовителя должны быть указаны требуемые структура бетона, вид крупного и мелкого заполнителей, допускаемая предельная крупность заполнителей. В качестве мелкого заполнителя для легкого конструкционного бетона по ГОСТ 25820 классов по прочности на сжатие В12,5 и выше следует применять плотный песок или смесь плотного и пористого песка. Не допускается применять в качестве мелкого пористого заполнителя для легкого

конструкционного бетона перлитовый песок средней плотностью менее 250 кг/м^3, а также золу или золошлаковую смесь.

6.3.4 Фактическая прочность бетона (в возрасте 28 сут и отпускная) должна соответствовать требуемой, назначаемой по ГОСТ 18105 в зависимости от класса бетона, установленного в технической документации предприятия-изготовителя, и показателя фактической однородности прочности бетона.

6.3.5 Нормируемую отпускную прочность на сжатие тяжелого и легкого бетонов основных слоев панелей следует устанавливать в технической документации предприятия-изготовителя с учетом требований ГОСТ 13015.

Нормируемую отпускную прочность бетона основных слоев панелей, выраженную в процентах, от класса по прочности на сжатие в возрасте 28 сут следует принимать не менее:

- 70 — для тяжелого и легкого бетонов класса В12,5 и выше;
- 80 — для легкого бетона класса В10 и ниже.

Допускается снижать нормируемую отпускную прочность бетона на белом цементе до 60 % класса по прочности на сжатие.

Для холодного периода года допускается повышать значение нормируемой отпускной прочности бетона или раствора в процентах от класса или марки по прочности на сжатие, но не более:

- 85 — для тяжелого бетона всех классов по прочности на сжатие и для легкого бетона класса В 12,5 и выше;
- 90 — для легкого бетона класса В10 и ниже.

Для несущих панелей и панелей, для которых определяющим является расчет на усилия, возникающие при транспортировании и хранении панелей и при монтаже зданий, допускается для любого периода года повышать нормируемую отпускную прочность тяжелого и легкого бетонов до 100 % класса по прочности на сжатие.

Поставку панелей с отпускной прочностью бетона и раствора ниже прочности, соответствующей их классу по прочности на сжатие, допускается проводить при условии, если изготовитель гарантирует достижение бетоном или раствором панелей требуемой прочности в проектном возрасте, определяемой по результатам испытания контрольных образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава и хранившихся в условиях согласно ГОСТ 18105.

6.3.6 Марки бетона и раствора панелей по морозостойкости и водонепроницаемости следует устанавливать в технической документации на панели предприятия-изготовителя и принимать в зависимости от расчетных значений климатических параметров района строительства и параметров влажностного режима ограждаемых помещений с учетом наличия агрессивных воздействий среды в соответствии с требованиями нормативных документов[1)] государства, принявшего настоящий стандарт, в области защиты железобетонных конструкций от коррозии.

Марки бетона панелей по морозостойкости, устанавливаемые в технической документации предприятия-изготовителя, следует принимать согласно требованиям ГОСТ 26633, ГОСТ 25820 и нормативных документов[2)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.3.7 Марки бетона панелей по морозостойкости следует назначать при расчетной отрицательной температуре наружного воздуха в холодный период от минус 5 °С до минус 40 °С не ниже $F_1$75 — для тяжелого бетона и не ниже $F_1$25 — для легкого бетона. При расчетной отрицательной температуре наружного воздуха в холодный период выше минус 5 °С марку бетона по морозостойкости не нормируют.

При этом марки бетона по морозостойкости для панелей, изготовляемых и применяемых в районах с расчетной зимней температурой наружного воздуха ниже минус 5 °С (кроме климатических подрайонов IБ, IГ, IIА и IIГ по нормативным документам[3)] государства, принявшего настоящий стандарт), следует назначать не ниже:

- $F_1$75 — для тяжелого бетона наружного основного слоя; панелей цокольного этажа и технического подполья и парапетной части панелей;
- $F_1$35 — для легкого бетона наружного основного слоя панелей без защитно-декоративного слоя из бетона или раствора;

[1)] В Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии».

[2)] В Российской Федерации действует СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

[3)] В Российской Федерации действует СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

- $F_1$25 — для легкого бетона наружного основного слоя с защитно-декоративным слоем из бетона или раствора.

Минимальные марки бетона по морозостойкости для панелей, применяемых в климатических подрайонах IБ, IГ, IIА и IIГ, следует принимать на одну ступень выше.

6.3.8 Марки легкого бетона основных слоев панелей по средней плотности в сухом состоянии следует назначать с учетом класса бетона по прочности на сжатие согласно ГОСТ 25820.

6.3.9 Фактическая средняя плотность легких бетонов должна соответствовать требуемой средней плотности, определяемой по ГОСТ 27005 в зависимости от марки бетона по средней плотности и коэффициента требуемой плотности, характеризующего фактическую однородность бетона по плотности.

6.3.10 Теплотехнические показатели тяжелых мелкозернистых по ГОСТ 26633 и легких бетонов по ГОСТ 25820 в панелях, указываемые в технической документации предприятия-изготовителя, следует принимать с учетом определения расчетных значений теплофизических характеристик, установленных в нормативных документах[1)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.3.11 Коэффициент теплопроводности бетона основных слоев панелей следует принимать в зависимости от плотности бетона в сухом состоянии и условий эксплуатации панели в соответствии с нормативными документами[1)] государства, принявшего настоящий стандарт, в области тепловой защиты зданий.

6.3.12 Фактическая теплопроводность легкого бетона основных слоев панелей не должна более чем на 10 % превышать значения теплопроводности, указанные в технической документации на панели предприятия-изготовителя.

6.3.13 Тяжелый и мелкозернистый бетон по ГОСТ 26633 и легкий бетон по ГОСТ 25820 должны относиться к негорючим (НГ) материалам в соответствии с ГОСТ 30244 и нормативными правовыми актами[2)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.4 Требования к бетону и раствору защитно-декоративных и отделочных слоев

6.4.1 Проектный класс бетона по прочности на сжатие и марку раствора по прочности на сжатие основного наружного защитно-декоративного слоя панелей следует принимать равным классу бетона наружного слоя панели или отличающимся от них не более чем на одну ступень, но не ниже класса В7,5 и марки М100 и не выше класса В15 и марки М200.

6.4.2 Раствор и материалы, используемые для приготовления раствора, при изготовлении панелей должны соответствовать требованиям ГОСТ 28013.

6.4.3 Марку по прочности на сжатие раствора внутреннего отделочного слоя панелей следует принимать не выше марки бетона, на который наносится этот слой, и не ниже М50. Допускается при технико-экономическом обосновании принимать марку раствора выше марки бетона по прочности на сжатие, но не выше М100.

6.4.4 Фактическая прочность раствора наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочного слоев панелей (в возрасте 28 сут и отпускная) должна быть не ниже нормируемой прочности.

6.4.5 Нормируемую отпускную прочность на сжатие тяжелого и легкого бетонов и раствора наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочного слоев следует устанавливать в технической документации предприятия-изготовителя с учетом требований ГОСТ 13015.

6.4.6 Значения нормируемой отпускной прочности бетона и раствора для наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочных слоев должны соответствовать бетону основных слоев панели.

6.4.7 Значение нормируемой отпускной прочности бетона и раствора наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочных слоев панелей в процентах от класса по прочности на сжатие в возрасте 28 сут следует принимать не менее 70.

6.4.8 Допускается снижать нормируемую отпускную прочность бетона или раствора наружного защитно-декоративного слоя на белом цементе до 60 % класса по прочности на сжатие.

6.4.9 Для холодного периода года допускается повышать значение нормируемой отпускной прочности бетона или раствора в процентах от класса или марки по прочности на сжатие, но не более 90 — для бетона или раствора наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочного слоев.

[1)] В Российской Федерации действует СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

[2)] В Российской Федерации действует Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требовании пожарной безопасности».

Для несущих панелей и панелей, для которых определяющим является расчет на усилия, возникающие при транспортировании и хранении панелей и при монтаже зданий, допускается для любого периода года повышать нормируемую отпускную прочность бетона или раствора наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочного слоев до 100 % класса по прочности на сжатие.

6.4.10 Марки бетона и раствора наружного защитно-декоративного и внутреннего отделочного слоев панелей по морозостойкости и водонепроницаемости следует устанавливать в технической документации на панели предприятия-изготовителя и принимать в зависимости от расчетных значений климатических параметров района строительства и параметров влажностного режима ограждаемых помещений с учетом наличия агрессивных воздействий среды в соответствии с требованиями нормативных документов[1)] государства, принявшего настоящий стандарт, в области защиты железобетонных конструкций от коррозии.

6.4.11 Марки раствора по морозостойкости и водонепроницаемости для наружного защитно-декоративного слоя панелей, изготовляемых и применяемых в районах с расчетной зимней температурой наружного воздуха ниже минус 5 °С (кроме климатических подрайонов IБ, IГ, IIА и IIГ по нормативным документам[2)] государства, принявшего настоящий стандарт), следует применять не ниже:

- $F_1$100 — для панелей надземных этажей;
- $F_1$150 и W4 — для панелей цокольного этажа и технического подполья, чердачных и парапетных панелей.

Минимальные марки бетона по морозостойкости для панелей, применяемых в климатических подрайонах IБ, IГ, IIА и IIГ, следует принимать на одну ступень выше.

6.4.12 Отделку (облицовку) наружных (фасадных) поверхностей панелей с наружным основным слоем из тяжелого бетона или из легкого бетона принимают следующих видов:

- облицовка керамическими плитками по ГОСТ 13996, штучными изделиями — стеклянными по ГОСТ 17057, из природного камня или декоративного бетона;
- отделка декоративным бетоном с обнаженным заполнителем;
- отделка слоем раствора или бетона с рельефной или с ровной гладкой поверхностью;
- присыпка или втапливание декоративного щебня или другого декоративного материала;
- отделка керамической глазурью;
- отделка слоем бетона или раствора на белом цементе по ГОСТ 965;
- отделка слоем цветного бетона или раствора;
- отделка мелкозернистыми материалами на клеящей основе;
- окраска атмосферостойкими красками.

Примечания

1 Керамическая плитка для облицовки наружных поверхностей разделяется по способу изготовления, водопоглощению, площади единичного изделия и т. д.

2 Основными требованиями в части физико-механических характеристик, предъявляемыми к керамическим плиткам, являются:

- водопоглощение, % масс.;
- разрушающая нагрузка, Н;
- предел прочности при изгибе, МПа;
- морозостойкость, циклы;
- прочность сцепления с раствором или бетоном через 7 сут после тепловой обработки панелей;
- устойчивость к образованию пятен.

3 Допускаются к применению керамические плитки с низким водопоглощением (группы AI и BI (ГОСТ 13996—2019, таблицы 1 и 2).

Допускается принимать другие виды отделки, имеющие требуемые декоративные, защитные и другие эксплуатационные свойства.

Облицовку поверхностей панелей плитками следует предусматривать с полным или частичным заполнением швов между плитками в зависимости от требований, предъявляемых к внешнему виду панелей, и условий их эксплуатации.

[1)] В Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии».

[2)] В Российской Федерации действует СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

6.4.13 В панелях с наружным основным слоем из легкого бетона следует предусматривать наружный защитно-декоративный слой, включающий слой раствора или бетона.

Панели с наружным основным слоем из легкого бетона по прочности на сжатие В3,5 и выше (кроме панелей с наружным основным слоем из бетона крупнопористой структуры), которые предназначены для эксплуатации в сухой или нормальной зоне по влажности, при соответствующем обосновании разрешается принимать:

- с наружным защитно-декоративным слоем, не включающим слой из раствора или бетона, — при отделке панелей атмосферостойкими гидрофобными составами, плитками или другими облицовочными материалами и изделиями, выполняющими защитные и декоративные функции, а также при легком бетоне основного слоя плотной структуры с объемами межзерновых пустот и вовлеченного воздуха в уплотненной бетонной смеси не более 3 % и формовании панелей наружной (фасадной) поверхностью вниз;

- без наружного защитно-декоративного слоя — при расположении панелей в глубине лоджий или на других участках стены, защищенных от воздействия атмосферных осадков.

6.4.14 Номинальную толщину слоя раствора или бетона в наружном защитно-декоративном слое панелей с наружным слоем из легкого бетона или из тяжелого бетона при отсутствии облицовки следует принимать не менее 15 мм.

6.4.15 В панелях с внутренним основным слоем из легкого бетона следует предусматривать внутренний отделочный слой.

Допускается не предусматривать в этих панелях внутренний отделочный слой или не включать в него слой из раствора при их изготовлении:

- в положении внутренней поверхностью вниз;

- в положении внутренней поверхностью вверх в случаях, когда панели предназначены для применения в стенах помещений с сухим или нормальным влажностным режимом, а их внутренняя поверхность не подлежит отделке (окраске, оклейке обоями или пленками).

6.4.16 Номинальную толщину слоя раствора во внутреннем отделочном слое панелей, указанных в 6.3.13, следует принимать не более:

- 15 мм — в панелях, предназначенных для стен помещений с сухим или нормальным режимом;

- 20 мм — в панелях, предназначенных для стен помещений с влажным режимом.

6.4.17 Облицовка панелей из бетона на вспученном перлитовом песке керамической по ГОСТ 13996, стеклянной по ГОСТ 17057 и другой плиткой допускается:

- при влажности бетона панелей при отпуске их потребителю не более 12 % по объему;

- при влажности бетона панелей при отпуске их потребителю более 12 % по объему — в случае применения панелей в стенах помещений с сухим или нормальным влажностным режимом и при их проверке в зданиях, построенных в том климатическом подрайоне, где будет вестись строительство.

6.4.18 Прочность сцепления облицовочных плиток с раствором или бетоном через 7 сут после тепловой обработки панелей должна быть не менее:

- 0,49 МПа (5 кгс/см^2) — плиток из природного камня;

- 0,98 МПа (10 кгс/см^2) — керамических плиток по ГОСТ 13996 и стеклянных плиток по ГОСТ 17057;

- 1,47 МПа (15 кгс/см^2) — стекломозаики.

6.4.19 Участки верхней и боковых торцевых граней панелей, предназначаемые для образования зон водо- и воздухоизоляции стыков между панелями, должны быть покрыты грунтовочным составом. Если эти участки расположены в пределах толщины слоя из легкого бетона крупнопористой структуры, их следует предварительно затирать цементным раствором или другим составом.

6.4.20 Вид и техническая характеристика гидроизоляционных материалов и грунтовочных составов, места их нанесения на панели, а также расположение участков торцевых и других граней панели (например, откосов проемов), подлежащих затирке, должны соответствовать установленным технической документацией предприятия-изготовителя.

6.4.21 Места примыканий оконных и дверных блоков к граням проемов должны быть защищены от водо- и воздухопроницания с помощью герметизирующих мастик, уплотняющих прокладок или другим способом в соответствии с указаниями технической документации предприятия-изготовителя.

6.5 Требования к теплоизоляционному слою панелей

6.5.1 Для теплоизоляционного слоя панелей следует применять теплоизоляционные изделия в виде плит из полимерных и минераловатных материалов, а также легкие бетоны.

6.5.2 В качестве теплоизоляционного слоя следует применять следующие материалы и изделия:

- изделия из минеральной ваты по ГОСТ 32314;
- плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем, плотностью не более 175 кг/м^3 по ГОСТ 9573 и ГОСТ 22950;
- изделия из минеральной ваты из стеклянного волокна на синтетическом связующем, плотностью не более 150 кг/м^3 по ГОСТ 10499;
- плиты пенополистирольные теплоизоляционные по ГОСТ 15588 в соответствии с таблицами А.1 и А.2, а также изделия из пенополистирола ППС (EPS) по нормативному документу[1)] государства, принявшего настоящий стандарт;
- изделия из экструзионного пенополистирола по ГОСТ 32310;
- пенополиизоцианурат по нормативному документу[2)] государства, принявшего настоящий стандарт.

Полужесткие теплоизоляционные материалы допускается применять только в сочетании с жесткими. В этом случае полужесткие теплоизоляционные плиты следует укладывать непосредственно на слой бетона, являющийся нижним при бетонировании.

Допускается применять другие теплоизоляционные изделия и материалы, обеспечивающие требуемое в конкретных условиях эксплуатации зданий сопротивление теплопередаче панелей в течение всего предусматриваемого срока их службы, изготовляемые по соответствующим стандартам и удовлетворяющие по назначению и условиям применения требованиям настоящего стандарта с учетом следующих требований:

- коэффициент теплопроводности теплоизоляционных материалов λ должен быть не более 0,06 Вт/(м^2 · °С);
- средняя номинальная плотность — не более 200 кг/м^3.

Примечания

1 Расчетную теплопроводность теплоизоляционного слоя определяют с учетом расчетного уплотнения теплоизоляционных материалов и изделий в процессе изготовления панелей.

2 Номинальную среднюю плотность теплоизоляционного слоя определяют, как частное от деления его массы в сухом состоянии на объем в уплотненном состоянии. Для многорядной теплоизоляции в расчет принимают суммарные массу и объем слоев в уплотненном состоянии.

6.5.3 Теплоизоляционные изделия и материалы, применяемые для изготовления панелей, должны соответствовать требованиям нормативных правовых актов[3)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.5.4 При использовании для теплоизоляционного слоя в трехслойных панелях новых материалов необходимо иметь на них технические свидетельства, выданные в установленном порядке с указанием следующих основных характеристик:

- средняя плотность, кг/м^3;
- прочность на сжатие при 10 %-ной относительной деформации, кПа;
- коэффициент теплопроводности (в сухом состоянии и расчетное значение), Вт/(м^2 · °С);
- весовая влажность, % по массе;
- водопоглощение, % по объему.

Приведенные характеристики должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 16381.

6.5.5 Прочность материалов и изделий теплоизоляционного слоя при 10 %-ной относительной деформации для панелей, при изготовлении которых бетон наружного или внутреннего слоя укладывают по теплоизоляционному слою, должна быть такой, чтобы сжимаемость теплоизоляционного слоя не превышала 6 % при давлении, создаваемом массой укладываемого на него слоя бетона.

---

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56148—2014 «Изделия из пенополистирола ППС (EPS) теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Технические условия».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56590—2016 «Плиты на основе пенополиизоцианурата теплоизоляционные. Технические условия».

3) В Российской Федерации действуют Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требовании пожарной безопасности».

Допускается применять теплоизоляционные плиты сжимаемостью при указанном давлении от 6 % до 15 % (полужесткие плиты по ГОСТ 16381) в сочетании с теплоизоляционными изделиями, сжимаемость которых не превышает 4 %.

При этом слой более жестких теплоизоляционных плит следует укладывать по слою менее жестких плит.

6.5.6 Влажность теплоизоляционных изделий при укладке в панели (начальная влажность) не должна превышать предельно допускаемую влажность (весовую влажность), установленную в стандартах на изделия конкретного вида.

6.5.7 Влажность теплоизоляционного слоя при отпуске панелей потребителю (отпускная влажность) не должна превышать предельно допускаемую влажность (весовую влажность), установленную для теплоизоляционных изделий, из которых выполнен этот слой, более чем на 5 % по массе.

6.5.8 Расчетный коэффициент теплопроводности материала теплоизоляционного слоя устанавливают в соответствии с требованиями нормативных документов[1)] государства, принявшего настоящий стандарт, в области тепловой защиты зданий, а также нормативных документов[2)] государства, принявшего настоящий стандарт, для расчетных условий эксплуатации ограждающих конструкций здания в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности или в соответствии с результатами испытаний.

Коэффициент теплотехнического качества основных типов теплоизоляционных материалов, приведенных в 6.5.2, установлен в нормативных документах[2)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.5.9 Если теплоизоляционные плиты являются горючим материалом (в соответствии с ГОСТ 30244), по периметру оконных проемов и в стыках панелей необходимо устраивать огнезащитные преграды из негорючего материала, например из минераловатных плит на базальтовой основе.

6.5.10 Теплоизоляционные плиты допускается располагать в панелях в один или несколько слоев. Схему расположения теплоизоляционных плит указывают в технической документации на панели предприятия-изготовителя. Технические требования к укладке плит приведены в 6.5.11 и 6.5.12.

6.5.11 Теплоизоляционные плиты следует укладывать в панели плотно друг к другу. При расположении теплоизоляционных плит в несколько слоев швы между плитами в каждом из слоев должны быть смещены по отношению к швам между плитами в смежных слоях не менее чем на толщину слоя.

Раскладка теплоизоляционных плит должна соответствовать указанной в технической документации на панели предприятия-изготовителя.

6.5.12 Зазоры между торцами теплоизоляционных плит и зазоры в местах их примыканий к форме должны быть защищены от затекания бетонной смеси и ее растворной составляющей. Места расположения зазоров и способы защиты от попадания бетонной смеси должны быть указаны в технической документации на панели предприятия-изготовителя.

6.5.13 Теплоизоляционные материалы и изделия с достаточно большим водопоглощением (см. ГОСТ 32314—2023, пункт 4.3.7), применяемые в необходимых случаях, определяемых конструкцией трехслойных панелей, технологией их формования и тепловой обработки, должны быть защищены от увлажнения в процессе изготовления панелей. Способы защиты должны быть указаны в технической документации на панели предприятия-изготовителя.

6.5.14 При выборе изделий и материалов для теплоизоляционного слоя следует учитывать их биостойкость и долговечность.

Для обеспечения теплозащитных свойств панели срок сохранения теплозащитных свойств изделий и материалов теплоизоляционного слоя в эксплуатационных условиях не должен быть меньше расчетного срока службы панели в целом.

6.6 Требования к соединительным связям

6.6.1 Назначение соединительных связей в трехслойных панелях — обеспечивать целостность панели при ее изготовлении, комплектации, хранении, транспортировании, монтаже и эксплуатации.

Для этих целей применяют:

[1)] В Российской Федерации действует СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 59985—2022 «Конструкции ограждающие зданий. Методы определения теплотехнических показателей теплоизоляционных материалов и изделий при эксплуатационных условиях».

- гибкие связи в виде отдельных стержней, полос, арматурных изделий разных видов из коррозионно-стойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием;

- гибкие связи в виде отдельных стержней из щелочестойких полимерных композитов (композитные гибкие связи) по нормативным документам[1)] государства, принявшего настоящий стандарт;

- жесткие дискретные связи — шпонки из тяжелого или легкого железобетона, или стальные ребра.

6.6.2 Гибкие связи должны состоять из двух частей: рабочей (соединяющей) и анкерующей.

Рабочие элементы гибких связей следует выполнять из коррозионно-стойких материалов. Анкерующие элементы гибких связей располагают в бетонных слоях; для защиты их от коррозии следует предусматривать:

- необходимую толщину защитного слоя бетона (кроме гибких связей из щелочестойких материалов);

- ограничение зерновой пустотности и ширины трещин в бетоне;

- виды бетонов, в составе которых содержание компонентов, вызывающих коррозию металла, не превышает допустимый уровень.

Анкерующие части гибких связей должны быть сформированы из рабочей части путем: изгиба, загиба, уширения.

Не допускается формировать анкерующую часть композитных гибких связей путем наклеивания, напрессовывания элементов или материалов, навивки (подмотки) материалов на рабочий стержень (рабочую часть).

6.6.3 Физико-механические характеристики композитных гибких связей должны соответствовать следующим требованиям:

- номинальный диаметр рабочей части композитных гибких связей (или любое другое поперечное сечение с эквивалентной данному номинальному диаметру площадью) — не менее 7 мм;

- предел прочности при растяжении композитных гибких связей — не менее 900 МПа;

- модуль упругости при растяжении композитных гибких связей — не менее 50 ГПа;

- предел прочности при поперечном срезе композитных гибких связей — не менее 200 МПа;

- температура стеклования композитных гибких связей — не менее 90 °С;

- усилие при выдергивании композитных гибких связей в исходном состоянии из бетона класса В25 при глубине анкеровки 40 мм — не менее 5 кН;

- снижение усилия при выдергивании композитных гибких связей из бетона класса В25 при глубине анкеровки 40 мм, после долговременного воздействия щелочной среды бетона — не более 25 %;

- снижение предела прочности при растяжении композитных гибких связей при совместном воздействии растягивающей нагрузки и щелочной среды бетона — не более 25 %.

6.6.4 Характеристики прочности и коррозионной стойкости композитных гибких связей в течение расчетного срока эксплуатации панели, в том числе прочность сцепления с бетоном, по конструкции и материалу должны соответствовать характеристикам, указанным в настоящем стандарте и подтвержденным испытаниями в независимых аккредитованных испытательных центрах (лабораториях).

Каждая партия композитных гибких связей, поступающая на изготовление панелей, должна сопровождаться паспортом, в котором должны быть указаны результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний по определению соответствия характеристик композитных гибких связей в данной партии требованиям, указанным в 6.6.3.

На боковой поверхности каждой композитной гибкой связи должна быть нанесена маркировка, содержащая информацию о длине гибкой связи.

Точность изготовления гибких связей должна соответствовать значениям, заданным нормативной документацией.

Физико-механические характеристики композитных гибких связей должны быть подтверждены в установленном нормативной документацией порядке.

6.6.5 Размеры сечения и армирование жестких соединительных связей (железобетонных перемычек и ребер) следует принимать такими, чтобы были исключены образование трещин и коррозия арматуры в этих связях и в примыкающих к ним зонах панелей. Для защиты арматуры от коррозии необходимо применять меры, указанные в 6.6.2 для защиты анкерующих элементов гибких связей. Номинальную толщину железобетонных ребер и номинальные размеры железобетонных шпонок следует принимать не менее 60 мм. При этом рекомендуется соблюдать условие, согласно которому значение

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54923—2012 «Композитные гибкие связи для многослойных ограждающих конструкций. Технические условия».

коэффициента теплотехнической однородности панелей, определяемое с учетом требований нормативных документов[1)] государства, принявшего настоящий стандарт, и используемое в расчетах сопротивления теплопередаче, должно быть не менее 0,6.

6.6.6 Размещение связей по телу панели должно обеспечивать совместную работу наружного и внутреннего бетонных слоев панели при всех видах нагрузок, воздействующих на панель при эксплуатации здания.

6.6.7 Число связей, необходимое для обеспечения целостности панели при эксплуатации здания, следует определять расчетом по апробированным методикам. Типы и расположение связей должны быть указаны в технической документации на панель предприятия-изготовителя.

6.7 Требования к арматурным и закладным изделиям

6.7.1 Марки и классы стали для арматурных и закладных изделий должны соответствовать указанным в технической документации на панели предприятия-изготовителя согласно нормативным документам[1)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.7.2 Для армирования панелей следует применять арматурную сталь, соответствующую требованиям:

- в качестве рабочей арматуры — стержневую арматуру классов А400, А500 по ГОСТ 34028 и арматурную проволоку по ГОСТ 6727, а также стержневую арматуру класса А240 по ГОСТ 34028 в случаях, когда использование арматуры классов А400 и А500 нецелесообразно;
- в качестве конструктивной арматуры — арматуру классов А240 по ГОСТ 34028 и арматурную проволоку по ГОСТ 6727.

Для изготовления закладных изделий панелей следует применять углеродистую сталь обыкновенного качества по ГОСТ 380 или низколегированную сталь по ГОСТ 19281 согласно нормативным документам[2)] государства, принявшего настоящий стандарт, в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Для изготовления монтажных петель панелей следует применять арматуру согласно нормативным документам[3)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.7.3 Сварные арматурные и стальные закладные изделия должны соответствовать требованиям нормативных документов[3)] государства, принявшего настоящий стандарт, а сварные сетки — требованиям ГОСТ 8478 и ГОСТ 23279.

6.7.4 Форма и размеры арматурных и закладных изделий и их положение в панелях должны соответствовать указанным в технической документации предприятия-изготовителя.

6.7.5 Необетонируемые при монтаже панели стен и указанные в технической документации предприятия-изготовителя поверхности закладных изделий и арматурных выпусков должны быть с антикоррозионным покрытием. Вид и техническая характеристика покрытия должны соответствовать технической документации предприятия-изготовителя согласно требованиям нормативных документов[4)] государства, принявшего настоящий стандарт.

6.7.6 Допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании применять арматуру композитную полимерную по ГОСТ 31938.

6.8 Требования к комплектующим изделиям

Оконные блоки и балконные дверные блоки, устанавливаемые в панелях, должны соответствовать требованиям ГОСТ 11214, ГОСТ 21519, ГОСТ 23166, ГОСТ 24700, ГОСТ 25097, ГОСТ 30674, наружные дверные блоки — ГОСТ 475, узлы примыкания к проемам панелей — ГОСТ 30971.

[1)] В Российской Федерации действуют СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий», СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей» и ГОСТ Р 54855—2011 «Материалы и изделия строительные. Определение расчетных значений теплофизических характеристик».

[2)] В Российской Федерации действует СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 57997—2017 «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия».

[4)] В Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии».

7 Правила приемки

7.1 Общие правила приемки

7.1.1 Приемку панелей проводят партиями в соответствии с требованиями ГОСТ 13015 и настоящего стандарта. В состав партии включают изделия одного типа из бетона одного класса по прочности на сжатие и одной марки по средней плотности, изготовленные по одной технологии из материалов одного вида и качества в течение не более одних суток.

7.1.2 Приемку панелей проводят по результатам входного и операционного контроля, периодических и приемо-сдаточных испытаний.

7.1.3 Характеристики панелей, контролируемые при входном и операционном контроле, должны соответствовать ГОСТ 13015. Дополнительно при операционном контроле проверяют:

- влажность материала плит утеплителя до укладки в форму;
- правильность положения и анкеровки гибких связей и арматуры жестких связей;
- фактическую толщину бетонного слоя панелей;
- фактическую толщину теплоизоляционного слоя;
- правильность укладки плит утеплителя и установки противопожарных рассечек (вкладышей);
- наличие и количество прорезей в плитах утеплителя в местах расположения элементов связей, качество заделки прорезей;
- наличие и правильность установки деревянных пробок для крепления оконных и дверных блоков;
- наличие и качество грунтовочных покрытий панелей.

7.1.4 Входной контроль композитных гибких связей следует проводить по ГОСТ 24297.

При входном контроле композитных гибких связей рекомендуется контролировать:

- наличие документации (паспорта, сертификаты), подтверждающей соответствие характеристик композитных гибких связей требованиям настоящего стандарта;
- соответствие размеров (длины, диаметра и т. п.) требованиям технической документации (спецификации, чертежей и т. п.) предприятия-изготовителя.

7.2 Показатели, контролируемые по результатам периодических испытаний

7.2.1 Периодические испытания для определения соответствия контролируемых параметров панелей требуемым значениям следует проводить при постановке панелей на производство, при изменении технологии производства или используемых материалов и комплектующих изделий, а также периодически в сроки, указанные в технической документации предприятия-изготовителя.

Рекомендуемая периодичность испытаний приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование показателя	Периодичность испытаний
Сопротивление статической нагрузке на верхнюю грань панели; смещение наружного слоя по отношению к внутреннему при испытаниях бетонных слоев на сдвиг; сопротивление ветровой или сейсмической нагрузке; сопротивление нагрузке от навесного оборудования; сопротивление ударной нагрузке	Один раз в год
Отпускная влажность бетона панели	По 7.2.5
Марка бетона по морозостойкости; марка бетона по водонепроницаемости	Один раз в 3 мес

7.2.2 Панели, отобранные согласно таблице 7 для испытаний по показателям сопротивления силовым воздействиям, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и технической документации на панели предприятия-изготовителя.

7.2.3 В зависимости от конкретной конструкции, принятого вида отделки и особенностей технологии производства панелей к числу показателей панелей, контролируемых по результатам периодических испытаний, допускается кроме показателей по таблице 7 относить:

- отпускную влажность теплоизоляционного слоя трехслойных панелей;
- показатели пористости уплотненной бетонной смеси легкого бетона;

- теплопроводность легкого бетона;
- прочность сцепления облицовочных плиток с бетоном или раствором;
- отклонения геометрических параметров, точность которых зависит от неразъемных элементов форм.

7.2.4 Теплопроводность легкого бетона следует контролировать в случаях, когда сопротивление теплопередаче слоев панели из легкого бетона учитывают при определении соответствия расчетного приведенного сопротивления теплопередаче панелей требованиям нормативных документов[1)] государства, принявшего настоящий стандарт, по тепловой защите зданий.

7.2.5 Отпускную влажность материалов следует контролировать по результатам испытаний проб, отобранных из трех готовых панелей, не реже:

- одного раза в месяц — для легкого бетона наружного и внутреннего слоев, а также при изменении состава бетона;
- двух раз в месяц — для материала теплоизоляционного слоя.

Оценку фактической отпускной влажности материалов следует проводить по результатам проверки каждого контролируемого изделия по среднему значению влажности отобранных из него проб.

7.2.6 Контроль по показателям пористости уплотненной смеси легкого бетона (объему межзерновых пустот, объему вовлеченного воздуха) следует проводить не реже одного раза в месяц.

7.2.7 Контроль по показателям теплопроводности легкого бетона следует проводить не реже одного раза в 6 мес.

7.2.8 Прочность сцепления облицовочных плиток с раствором или бетоном панелей следует контролировать не реже одного раза в 3 мес. Оценку прочности проводят по среднему значению результатов испытаний образцов, отобранных из пяти готовых панелей, входящих в состав одной принятой партии панелей.

7.2.9 Контроль по показателям точности геометрических параметров панелей проводят не реже одного раза в месяц, выбирая панели из одной партии. Объем выборки и правила оценки результатов контроля — в соответствии с 7.3.5.

7.3 Показатели, контролируемые по результатам приемо-сдаточных испытаний

7.3.1 Приемку панелей по результатам приемо-сдаточных испытаний проводят по следующим показателям:

- прочность бетона и раствора;
- средняя плотность легкого бетона;
- соответствие закладных деталей, арматурных изделий, качества сварных соединений и монтажных петель технической документации предприятия-изготовителя;
- точность геометрических параметров панелей;
- толщина защитного слоя бетона до арматуры;
- ширина раскрытия трещин;
- качество бетонных поверхностей;
- наличие сцепления облицовочной плитки с бетоном или раствором;
- масса изделий;
- внешний вид.

7.3.2 Прочность бетона контролируют в порядке, предусмотренном ГОСТ 18105. Контроль прочности раствора (в проектном возрасте и отпускной) проводят для каждой партии изделий по результатам испытаний не менее одной серии образцов, изготовленных из одной пробы раствора, но не реже одного раза в смену.

7.3.3 Контроль средней плотности легкого бетона основных слоев панели следует проводить по ГОСТ 27005.

7.3.4 Соответствие закладных деталей, арматурных изделий, качества сварных соединений и монтажных петель технической документации предприятия-изготовителя контролируют при их приемке в арматурном цехе.

7.3.5 Соответствие точности геометрических параметров, толщины защитного слоя бетона до арматуры, ширины раскрытия трещин, качества бетонных поверхностей и массы изделий требованиям

[1)] В Российской Федерации действует СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

технической документации предприятия-изготовителя проверяют по результатам выборочного одноступенчатого контроля по ГОСТ 13015.

7.3.6 Соответствие установленным требованиям внешнего вида изделий (отсутствие жировых и ржавых пятен, наплывов бетона на закладных деталях и монтажных петлях, обнажений арматуры, наличие и правильность нанесения маркировочных надписей и знаков, гидроизоляционных и антикоррозионных покрытий, наличие, комплектность и качество отделки заполнения проемов, соответствие отделки наружных поверхностей утвержденному эталону) проверяется сплошным контролем изделий, входящих в партию.

7.3.7 По результатам приемки в соответствии с ГОСТ 13015 составляют документ о качестве поставляемых панелей.

Дополнительно в документе о качестве необходимо указывать:

- марку бетона по морозостойкости наружного слоя панелей;
- плотность и коэффициент теплопроводности плит утеплителя теплоизоляционного слоя;
- вид отделки наружных лицевых поверхностей с указанием вида отделочного или облицовочного материала и ссылки на соответствующие стандарты.

При наличии в панелях слоев из раствора в документе о качестве следует приводить показатели: марку раствора по прочности, фактическую отпускную прочность и марку по морозостойкости.

В качестве показателей средней плотности легкого бетона наружного и внутреннего слоев панелей следует указывать фактические значения средней плотности в высушенном, до постоянной массы, состоянии.

8 Методы контроля и испытаний

8.1 Контроль качества панелей

8.1.1 Соответствие требованиям, предъявляемым к параметрам панелей, характеризующим их сопротивление статическим силовым воздействиям (нагрузка на верхнюю грань панели, в случае, если панель несущая), ветровым (нагрузка по полю панели) и сейсмическим воздействиям, определяют по результатам испытаний в соответствии с ГОСТ 8829 по схемам, приведенным в технической документации на панели предприятия-изготовителя.

Испытания следует проводить на внецентренное сжатие внутреннего бетонного или железобетонного слоя и на взаимный сдвиг наружного и внутреннего слоев.

По результатам испытаний определяют:

- несущую способность простенков панели при внецентренном сжатии, характеризуемую значением (величиной) разрушающей статической нагрузки на верхнюю грань панели;
- максимальное смещение наружного бетонного или железобетонного слоя относительно внутреннего бетонного или железобетонного слоя при нагрузке на верхнюю грань наружного слоя, соответствующей двойному значению нормативной нагрузки от собственного веса наружного слоя, умноженной на коэффициент динамичности 1,6, не должно превышать 2 мм.

8.1.2 Испытания в целях определения сопротивления панели навесным и ударным нагрузкам проводят по методикам, согласованным между предприятием-изготовителем и заказчиком.

8.1.3 Точность размеров и формы панелей, размеров, характеризующих качество поверхностей панелей, определяют по нормативным документам[1)] государства, принявшего настоящий стандарт.

8.1.4 Соответствие требованиям, предъявляемым к внешнему виду панелей, отсутствие жировых и ржавых пятен, наплывов бетона на закладных изделиях и монтажных петлях, обнажений арматуры, наличие и правильность нанесения маркировочных надписей и знаков, наличие гидроизоляционных и антикоррозионных покрытий, наличие, комплектность и качество отделки заполнения проемов, соответствие отделки наружных поверхностей утвержденному эталону проверяют визуально.

8.2 Контроль прочности бетона и раствора

8.2.1 Прочность бетона на сжатие определяют по ГОСТ 10180. Оценка результатов испытаний — по ГОСТ 18105.

8.2.2 Прочность раствора контролируют по ГОСТ 5802.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58939—2020 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления».

8.2.3 Фактическую отпускную прочность легкого и тяжелого бетонов определяют по ГОСТ 17624 при испытаниях панелей ультразвуковым методом.

Фактическую отпускную прочность легкого и тяжелого бетонов допускается определять также по ГОСТ 22690 при испытаниях панелей механическими методами неразрушающего контроля.

8.3 Контроль средней плотности бетона

Среднюю плотность бетона определяют по ГОСТ 12730.1. Оценка результатов испытаний — по ГОСТ 27005.

Среднюю плотность бетона допускается определять также по ГОСТ 17623 радиоизотопным методом. При этом проводят испытание не менее одной панели в смену.

8.4 Контроль морозостойкости и водонепроницаемости бетона

8.4.1 Морозостойкость тяжелого и легкого бетонов определяют по ГОСТ 10060. Морозостойкость раствора контролируют по ГОСТ 5802.

8.4.2 Водонепроницаемость бетона определяют по ГОСТ 12730.5.

8.5 Контроль влажности бетона

8.5.1 Влажность легкого бетона устанавливают по ГОСТ 12730.2.

8.5.2 От каждой панели, входящей в выборку (см. 7.3.5), следует отбирать не менее двух проб. Пробы отбирают выбуриванием из внутреннего слоя панели при малой скорости или с помощью шлямбура. Место отбора пробы должно быть расположено на расстоянии не менее 200 мм от торцовой грани панели.

Отверстия, образовавшиеся после отбора проб, должны быть заделаны материалом, обеспечивающим восстановление требуемых эксплуатационных свойств панелей в зонах отбора проб.

8.5.3 Допускается определять влажность бетона диэлькометрическим методом по ГОСТ 21718.

8.6 Контроль теплопроводности легкого бетона и пористости бетонной смеси

8.6.1 Теплопроводность легкого бетона в высушенном до постоянной массы состоянии определяют по ГОСТ 7076. Испытание теплопроводности следует проводить при температуре поверхности панели от 10 °С до 40 °С.

8.6.2 Контроль показателей пористости бетонной смеси легкого бетона проводят по ГОСТ 10181.

8.7 Контроль сварных арматурных и закладных изделий

8.7.1 Контроль и испытания сварных арматурных и закладных изделий проводят по нормативным документам[1)] государства, принявшего настоящий стандарт.

8.7.2 Допускается определять контроль качества сварных соединений ультразвуковым методом по ГОСТ 23858.

8.8 Контроль влажности материала теплоизоляционного слоя

8.8.1 Контроль влажности материала теплоизоляционного слоя следует проводить испытанием образцов, отобранных из готовых панелей, методами, установленными в стандарте на материал. От каждой панели, входящей в выборку, отбирают не менее двух образцов теплоизоляционного материала.

8.8.2 Допускается не контролировать отпускную влажность теплоизоляционного слоя из плит полистирольного пенопласта, принятых по ГОСТ 15588, из экструзионного пенополистирола по ГОСТ 32310, материалов из пенополиизоцианурата (PIR) по нормативным документам[2)] государства принявшего настоящий стандарт, а также из других материалов и изделий при указании в технической документации на панели предприятия-изготовителя.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 57997—2017 «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56590—2016 «Плиты на основе пенополиизоцианурата теплозвукоизоляционные. Технические условия».

8.9 Контроль сжимаемости и начальной влажности теплоизоляционных материалов и изделий

8.9.1 Сжимаемость и начальную влажность теплоизоляционных материалов и изделий контролируют при изменении этих параметров в процессе хранения или транспортирования, а также перед началом изготовления каждой партии панелей.

8.9.2 Сжимаемость теплоизоляционных изделий следует проверять при давлении, указанном в 6.5.5, с помощью испытательного оборудования и по методикам, указанным в ГОСТ 17177.

8.9.3 Начальную влажность теплоизоляционных материалов и изделий определяют испытанием отобранных от них образцов методами, указанными в ГОСТ 17177.

8.10 Контроль наличия и прочности сцепления отделочных и облицовочных слоев с бетоном и раствором

8.10.1 Наличие сцепления защитно-декоративного и отделочных слоев с бетоном панелей проверяют простукиванием.

8.10.2 Прочность сцепления облицовочных плиток с раствором или бетоном определяют по ГОСТ 28089.

8.11 Контроль характеристик композитных гибких связей

8.11.1 Определение номинального диаметра рабочей части композитных гибких связей проводят по ГОСТ 31938—2022 (приложение А).

8.11.2 Определение предела прочности при растяжении и модуля упругости при растяжении композитных гибких связей проводят по ГОСТ 32492—2015 (раздел 5).

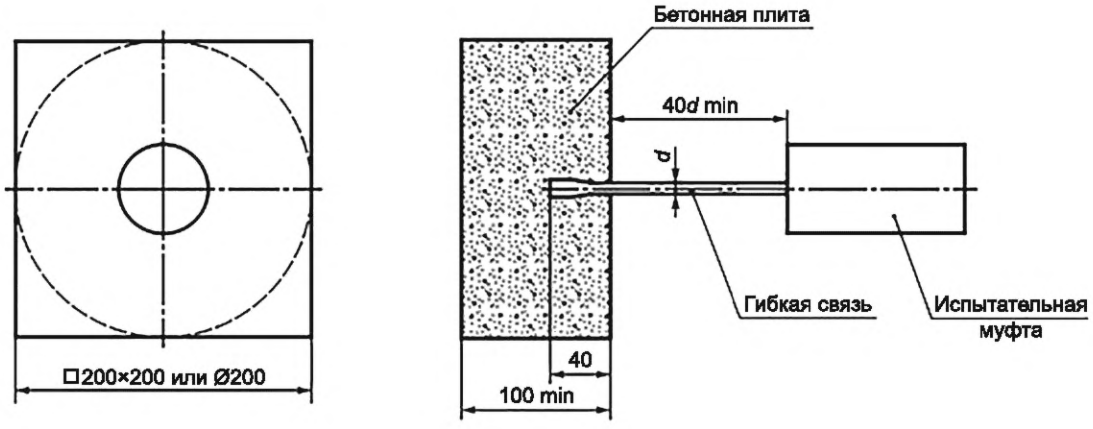
8.11.3 Определение предела прочности при поперечном срезе композитных гибких связей проводят по ГОСТ 32492—2015 (раздел 6).

8.11.4 Определение температуры стеклования композитных гибких связей проводят по ГОСТ 32486—2021 (раздел 7).

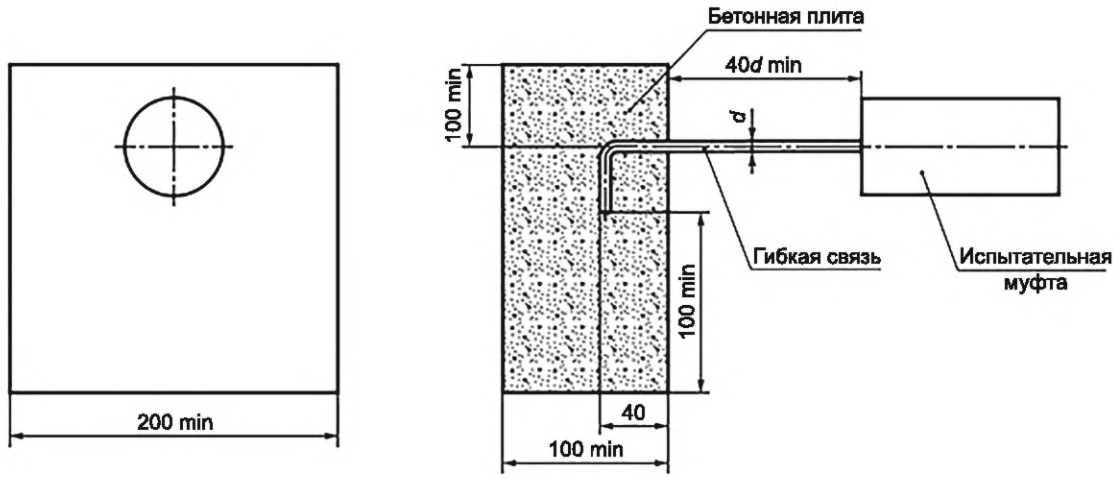
8.11.5 Усилие при выдергивании композитных гибких связей в исходном состоянии определяют по ГОСТ 32492—2015 (раздел 8) с дополнениями и изменениями, приведенными в 8.11.5.1—8.11.5.6.

8.11.5.1 Минимальная глубина анкеровки (погружения композитной гибкой связи в бетон) должна быть 40 мм.

8.11.5.2 Конструкции образцов для определения усилия при выдергивании композитной гибкой связи в исходном состоянии из бетонного блока приведены на рисунке 1.



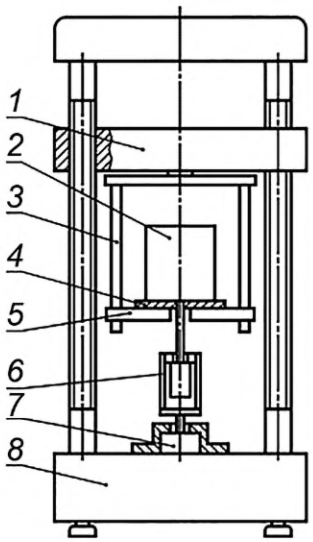
а) Образец с прямолинейной композитной гибкой связью



б) Образец с композитной гибкой связью, у которой анкерующая часть образована загибом стержня
d — номинальный диаметр рабочей части композитных гибких связей

Рисунок 1 — Конструкции образцов для испытания по определению усилия при выдергивании композитной гибкой связи из бетонного блока

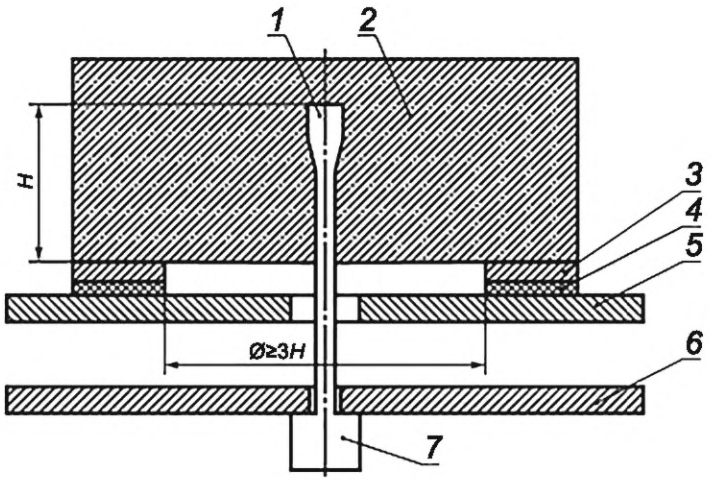
8.11.5.3 При определении усилия при выдергивании композитной гибкой связи в исходном состоянии из бетонного блока образец (композитную гибкую связь, заделанную в бетон или плиту) накрывают стальной опорной плитой толщиной не менее 10 мм и устанавливают (в соответствии с рисунком 2) в испытательную машину.



1 — подвижная траверса испытательной машины; *2* — образец (композитная гибкая связь, заделанная в бетон); *3* — захват; *4* — мягкая прокладка; *5* — опорная пластина; *6* — захват; *7* — датчик силы; *8* — станина испытательной машины

Рисунок 2 — Схема испытания

8.11.5.4 Чтобы исключить силовое воздействие опорной плиты на узел закрепления композитной гибкой связи в бетонном блоке диаметр отверстия в опорной плите должен превышать глубину погружения композитной гибкой связи в бетон не менее чем в три раза (см. рисунок 3).



1 — гибкая связь; *2* — бетонный блок; *3* — опорная плита; *4* — мягкая прокладка; *5* — подвижная траверса испытательной машины; *6* — неподвижная траверса испытательной машины; *7* — испытательная муфта; *H* — глубина погружения композитной гибкой связи в бетон

Рисунок 3 — Примерная схема установки образца в испытательной машине

8.11.5.5 Обработка результатов испытаний

Максимальное значение нагрузки $P_{max\ i}$, зафиксированной в процессе нагружения *i*-го образца, принимают за усилие при выдергивании композитной гибкой связи в исходном состоянии из бетонного блока для данного образца.

Статистическую обработку результатов испытаний следует проводить в соответствии с нормативными документами[1)] государства, принявшего настоящий стандарт.

Для группы значений усилия при выдергивании композитной гибкой связи в исходном состоянии, полученных в результате испытаний, определяют среднее значение (математическое ожидание) $\overline{x}$, среднеквадратичное отклонение среднего значения $\overline{S}$, коэффициент вариации *v*.

Рассчитывают нормативное (нижнее) значение усилия при выдергивании композитной гибкой связи в исходном состоянии *P* для доверительной вероятности 0,95.

8.11.5.6 Оформление результатов испытаний

Протокол испытаний должен включать:

- сведения об организации, проводившей испытания (наименование, юридический и фактический адрес, срок действия аккредитации на данный вид испытаний);
- наименование предприятия-изготовителя композитных гибких связей и его юридический адрес;
- сведения об образцах для испытания: класс прочности бетона, тип и размеры композитных гибких связей, глубина анкеровки композитных гибких связей в бетоне;
- сведения об условиях, при которых проводились испытания;
- дату проведения испытаний;
- результаты испытаний для каждого (*i*-го) образца: глубину заделки каждой композитной гибкой связи в бетоне, усилие при выдергивании композитной гибкой связи в исходном состоянии из бетона, вид и характер разрушения;
- результаты статистической обработки полученных данных;
- сведения о лицах, проводивших испытания, и их подписи.

8.11.6 Снижение усилия при выдергивании композитных гибких связей из бетона после долговременного воздействия щелочной среды бетона определяют в соответствии с 8.11.6.1—8.11.6.8.

8.11.6.1 Количество отбираемых композитных гибких связей — не менее 10 шт. Отобранные композитные гибкие связи разделяют на две равные группы.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.736—2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

8.11.6.2 Требования к оборудованию и условиям испытаний по ГОСТ 32492—2015 (раздел 8) и ГОСТ 32487—2015 (раздел 5).

8.11.6.3 Первую группу подвергают воздействию по схеме Б, приведенной в ГОСТ 32487—2015 (раздел 5). Вторую группу хранят при нормальных условиях.

8.11.6.4 После выдержки в течение 30 сут первой группы композитные гибкие связи вынимают из щелочного раствора и промывают в дистиллированной воде.

8.11.6.5 Из композитных гибких связей из первой и второй групп изготавливают образцы и проводят их испытания в соответствии с 8.11.5.

8.11.6.6 По результатам испытаний образцов, изготовленных из первой группы связей, определяют среднее значение усилия выдергивания композитных гибких связей, подвергнутых воздействию щелочной среды $P_{щ}$.

8.11.6.7 По результатам испытаний образцов, изготовленных из второй группы связей, определяют среднее значение усилия при выдергивании из бетона композитных гибких связей в исходном состоянии $P_{исх}$.

8.11.6.8 Снижение усилия при выдергивании композитной связи из бетона после долговременного воздействия щелочной среды бетона вычисляют по формуле

$$P_{щ.ост} = P_{щ}/P_{исх}. \quad (1)$$

8.11.6.9 Оформление результатов испытаний по определению снижения усилия при выдергивании композитной гибкой связи из бетона после долговременного воздействия щелочной среды бетона.

Протокол испытаний должен включать:

- сведения об организации, проводившей испытания (наименование, юридический и фактический адрес, срок действия аккредитации на данный вид испытаний);
- наименование предприятия-изготовителя композитных гибких связей и его юридический адрес;
- сведения об образцах для испытания (тип композитных гибких связей, глубина заделки композитных гибких связей в бетоне, класс прочности бетона);
- дату проведения испытаний;
- сведения о составе щелочного раствора, показателе pH в течение времени выдержки композитных гибких связей (через каждые 5 сут) и сведения о корректирующих мероприятиях, проводимых при отклонении pH от заданных пределов;
- сведения об условиях, при которых проводилась выдержка (температура в термокамере, где находилась емкость с композитными гибкими связями);
- значения температуры и влажности окружающей среды при испытании образцов на выдергивание композитных гибких связей;
- результаты испытаний для каждого образца: глубина заделки композитной гибкой связи в бетоне (в растворном шве), усилия выдергивания композитной гибкой связи из бетона, вид и характер разрушения;
- среднеарифметические значения показателей $P_{исх}$ и $P_{щ}$, значения снижения усилия при выдергивании композитной гибкой связи из бетона после долговременного воздействия щелочной среды бетона $P_{щ.ост}$;
- сведения о лицах, проводивших испытания, и их подписи.

8.11.7 Определение снижения предела прочности при растяжении композитных гибких связей при совместном воздействии растягивающей нагрузки и щелочной среды бетона проводят по ГОСТ 32487—2015 (раздел 6).

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование и хранение панелей выполняют в соответствии с технической документацией на панели предприятия-изготовителя, разрабатываемой с соблюдением требований ГОСТ 13015 и настоящего стандарта.

9.2 Панели следует хранить в кассетах в вертикальном или наклонном положении.

Оконные и дверные блоки, установленные в панелях, при хранении и транспортировании должны быть закрыты и закреплены.

9.3 При складировании и транспортировании панелей опоры располагают только под внутренним несущим бетонным слоем так, чтобы наружный защитно-декоративный и теплоизоляционный слои панелей снизу имели воздушный зазор не менее 20 мм. Передача усилий на эти слои не допускается.

В качестве опор применяют специальные прокладки — деревянные, резиновые и т. п.

При наличии в панелях выступающих вниз частей и деталей высота опор должна превышать их высоту не менее чем на 20 мм.

9.4 При хранении панелей на открытой площадке и при транспортировании горизонтальные и вертикальные торцы панелей по всей длине и по периметру проемов в местах выхода утеплителя наружу должны быть оклеены водонепроницаемым материалом.

9.5 Панели перевозят в вертикальном или наклонном положении на панелевозах, железнодорожных платформах и других транспортных средствах, оборудованных специальными крепежными и опорными устройствами, обеспечивающими неподвижность панелей и их сохранность, включая сохранность заполнения проемов и деталей, выступающих из плоскости панелей.

9.6 Подъем, погрузку и разгрузку панелей следует проводить с захватом монтажных петель или с применением специальных захватных устройств, предусмотренных технической документацией на панели предприятия-изготовителя.

9.7 При хранении, транспортировании и монтаже панелей следует предусматривать меры противопожарной безопасности, исключающие возможность возгорания утеплителя.

УДК 691.328.1.022.4:006.354 МКС 91.080.10

Ключевые слова: панель, панель железобетонная трехслойная с эффективным утеплителем, классификация, типы, параметры, расчетная нагрузка, марка, бетон, класс, конструкция, арматура, закладные детали, технические требования, прочность, соединительные связи, приемка, методы контроля, транспортирование и хранение

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 16.12.2024. Подписано в печать 27.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч-изд. л. 3,86.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 31310—2024 Панели стеновые трехслойные железобетонные с эффективным утеплителем. Общие технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 1 2026 г.)

gost.e-ecolog.ru