

Александр Калашников

**Фасадные работы
и требования к
внешнему виду
зданий для
чайников: семь
раз отмерь - один
заплати**

Александр Калашников

**Фасадные работы и требования
к внешнему виду зданий: семь
раз отмерь – один заплати**

«Автор»

2023

Калашников А.

Фасадные работы и требования к внешнему виду зданий: семь раз отмерь – один заплати / А. Калашников — «Автор», 2023

Сделать фасад здания таким образом, чтобы не пришлось ничего переделывать - это ведь здорово? Эта книга - инструкция для собственников зданий, подрядных организаций о том, на что необходимо обратить внимание, чтобы не потратить уйму денег впустую и не сделать хуже. Информация, содержащаяся здесь, для многих совершенно не очевидна и неожиданна, но её необходимо учитывать при выполнении работ по ремонту, замене или устройству нового фасада здания любого вида, от штукатурки и покраски до самых современных и "эксклюзивных" материалов. Также книга поможет Вам осуществить контроль качества и соблюдения технологии выполняемых для вас фасадных работ, а если делаете работы сами - сориентироваться во многих важных моментах.

© Калашников А., 2023

© Автор, 2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	6
2. НЕОТВРАТИМОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ИЛИ ОБНОВЛЕНИИ ФАСАДА	7
3. ВЕЩИ, О КОТОРЫХ ЖЕЛАТЕЛЬНО ЗНАТЬ, ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ФАСАДНЫХ РАБОТ. ЛИЧНЫЙ ОПЫТ	9
4. КАК СЭКОНОМИТЬ НА ПРОЕКТИРОВАНИИ	18
5. ФАСАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ, ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ	19
5.1. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ НАВЕСНЫЕ ФАСАДЫ С ОБЛИЦОВКОЙ	19
5.1.1. Основной регламентирующий технологию документ – Свод правил 522.1325800.2023 «Системы фасадные навесные вентилируемые» и область применения	19
5.1.2. Нормативные ссылки	19
5.1.3. Термины и определения вентилируемых фасадных конструкций	23
5.1.4. Общие требования и порядок проектирования вентилируемых фасадных конструкций	26
5.1.5. Состав работ и порядок проектирования фасадных конструкций	27
5.1.6. Правила проектирования НФС	28
5.1.7. Порядок проведения и оценка результатов обследования строительного основания под монтаж НФС	31
5.1.8. Требования к материалам конструкций	33
5.1.9. Требования пожарной безопасности	35
5.1.10. Отдельные конструкторские разделы проектирования	37
5.1.11. Правила проектирования облицовочного слоя	38
5.1.12. Добавить своё проектирование НФС в сейсмических районах	47
5.1.13. Правила проектирования теплоизоляционного слоя	47
5.1.14. Правила проектирования коррозионной защиты навесных фасадных вентилируемых систем	49
5.1.15. Информационное моделирование при проектировании НФС	52
5.1.16. Правила монтажа навесных фасадных вентилируемых систем	53
5.1.17. Организация работ по монтажу НФС	61
Конец ознакомительного фрагмента.	69

Александр Калашников

Фасадные работы и требования к внешнему виду зданий: семь раз отмерь – один заплати

ВВЕДЕНИЕ

Из всех видов работ в строительстве, фасадные – самые важные, потому что именно архитектура и фасады зданий больше всего влияют на окружающее пространство, настроение людей. Фасад – это то, на что люди больше всего обращают внимание ежедневно. Они никогда не подумают про инженерные сети, или оборудование и прочее – этого всего просто не видно. Видно только фасад. Поэтому фасадные работы – основной предмет, рассматриваемый в данной книге. Фасады зданий = это “фундаментальная” культура, выраженная в отношении к архитектуре.

Из практики любой представитель подрядной организации знает, что заказчики, особенно не профессиональные (не строители, или не имеющие собственной службы технического надзора), пытаются склонить первых к нарушению общего правильного процесса создания объекта, его реконструкции или ремонта. Зачастую просьбы заказчиков и вовсе являются опасными и для окружающих, и для них самих. Можно понять их желание сэкономить. Но эта экономия, зачастую уводит заказчиков в такие дебри, что они обращаются к людям, которые готовы выполнить что угодно и как угодно, за более-менее скромную сумму, не задаваясь лишними вопросами – лишь бы было что и куда лепить, и чтобы за это платили.

Проблема эта часто вытекает из отсутствия чуть более глубоких представлений о предмете, которым люди пытаются заниматься. Поэтому эта книга – попытка показать важность соблюдения всех процедур на примере фасадных работ, на каждом этапе. Ибо повторять одно и тоже десятки раз надоедает – проще один раз описать и дать прочесть.

Данная книга в основана как на законодательстве, нормативных документах, так и на личном опыте, с которым мне лично, либо моим коллегам, пришлось столкнуться в практической деятельности в строительстве.

В книге рассматриваются три основных категории фасадов: навесные фентилируемые с декоративным слоем, штукатурные с утеплителем и светопрозрачные.

В общем данная книга должна быть интересна:

Собственникам зданий, которые хотят улучшить внешний вид зданий или состояние теплоизоляции наружных стен;

Представителям подрядных организаций, выполняющим фасадные работы без глубокого понимания вопроса или бригадам;

Людям, интересующимся перспективами развития градостроительства и городской архитектуры;

Всем, кто тратит деньги и время на фасадные работы.

1. ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В данной книге приведено множество ссылок на нормативно-техническую документацию и законодательство по состоянию на январь 2024 года, и которые имеют особенность периодически обновляться.

Поэтому при использовании приведённой здесь информации, всегда проверяйте действие ссылочных документов в информационных системах федеральных, региональных и местных органов исполнительной власти. Учитывайте возможные различия в нормативных документах разных регионов и отдельных населённых пунктов.

При пользовании стандартами или сводами правил и т.п. целесообразно проверять действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Это же касается всех правовых актов – проверяйте их действие в конкретный момент, на конкретной территории (субъекте России), проверяйте область применения и исключения.

2. НЕОТВРАТИМОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ИЛИ ОБНОВЛЕНИИ ФАСАДА

Индивидуального жилищного строительства данный вопрос касается в меньшей степени, поскольку к подобным объектам предъявляется меньше требований со стороны контролирующих органов. Частное жильё и его состояние – это прежде всего забота хозяина, его личные представления об архитектуре и о теплопроводности стен...

А вот вся остальная застройка в городской черте находится под пристальным вниманием не только госстройнадзора, с точки зрения безопасности возводимых сооружений для людей, но также зачастую органов местной исполнительной власти, которая понимает влияние архитектуры на все стороны общественного развития, и в итоге на свое же собственное будущее.

Например, в Красноярске, есть целый архитектурно-художественный регламент улиц и общественных пространств города, который регламентирует требования практически ко всему, что вы видите в городской черте, почти ко всем зданиям и сооружениям, и их элементам. Вот, например, не полный перечень регламентируемых вопросов, помимо вопросов технологии и безопасности:

- требования к информационным конструкциям, отдельно стоящим и фасадным;
- требования к вывескам, информационному оформлению зданий, строений, сооружений;
- требования к оформлению окон, витрин и витражей, входных групп;
- требования к размещению информационных конструкций на крышах зданий, строений, сооружений, к подвесным конструкциям, фасадным панно;
- требования к архитектурной подсветке;
- требования к видеозэкранам и рекламным конструкциям на зданиях и т.п.

Существует даже утверждённый администрацией города порядок согласования паспорта фасадов зданий и строений, который будет рассмотрен отдельно в разделе 7. Также есть требования к внешнему виду киосков, павильонов, временных объектов, к внешнему виду ограждений строительных площадок. Отдельный блок вопросов – требования к благоустройству.

Есть требования к цветовому оформлению и принципы и способы формирования единой цветоцветовой среды города, которые необходимо соблюдать.

Сомневаюсь, что многие из тех, кто планирует производство фасадных работ, или какие-либо частичные изменения фасада обо всём этом имеют хотя бы общее или отдалённое представление. А помимо этого существует еще множество строительных норм, требований и ограничений, соблюдение которых необходимо обеспечивать.

Наличие проекта решает еще одну задачу – взаимозаменяемость подрядчиков. Если по какой-либо причине вам придётся сменить исполнителя, у вас уже будет чёткий план того, что должен будет сделать новый. Кроме того, проект нужен для точного расчёта стоимости работ и возможности сравнения этой стоимости у разных подрядчиков, потому что позволяет всё привести к одним и тем же единицам измерения.

Поэтому задача данной книги обратить ваше внимание на все эти вопросы, ознакомить с ними хотя бы в общем, и донести объективную необходимость обращаться в проектные бюро, вместо того, чтобы неоправданно рисковать, занимаясь самодеятельностью. Поверьте, проще сделать проект, чем его не делать и потом разбираться с последствиями, которые, не являясь проектировщиком, сложно предусмотреть.

Я сам фасадчик и строитель, и много раз решал все эти вопросы с нуля. В ряде случаев отсутствие проекта по сути ведёт к совершению критических финансовых и технических ошибок. Не совершайте их. Проектирование само по себе в итоге экономит и защищает ваши деньги.

Помните, что я привожу местные законодательные нормы в области архитектуры на примере города-миллионника Красноярска по состоянию на начало 2024 года. А с момента их принятия за последние несколько лет, уже проделана значительная работа по приведению города в соответствие этим нормам. Результат высоко оценивают и горожане, и приезжие. Это всё сказано не в защиту городских властей, а для того, чтобы показать актуальность регламентации градостроительной деятельности в сфере архитектуры и необходимости учета данной информации при создании или реконструкции зданий, или их внешнего вида.

Качественная и грамотная работа в этом направлении формирует определенный высокий уровень культуры, который так или иначе тянет за собой и всё проживающее в городе население. Выше культура – выше уровень жизни. Поэтому перенимайте полезный опыт нашего города, который каждый может оценить лично. И всегда для фасадных работ привлекайте проектировщиков, которые ориентируются во всём вышесказанном.

3. ВЕЩИ, О КОТОРЫХ ЖЕЛАТЕЛЬНО ЗНАТЬ, ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ФАСАДНЫХ РАБОТ. ЛИЧНЫЙ ОПЫТ

В предыдущем разделе уже было сказано о необходимости соблюдения этапа проектирования. Здесь уточню отдельные моменты, которые могут вылезти в процессе подготовки проекта или при планировании работ, которые значительно влияют на результат.

Проектные изыскания, обременения, габариты

При устройстве фасада, мы увеличиваем габаритные размеры здания. Эта величина может быть разной, от 60 мм до 700 на моей памяти. Кроме того, часто в процессе реконструкции фасадов, собственники решают дополнительно устроить навесы над входами в здание или даже соорудить крыльца – соответственно это отступ от здания еще от 1 до 2-3 метров, а то и более.

При наращивании стен за счёт фасада также может сместиться и отмостка, либо вовсе исчезнуть под нависшим на нею фасадом. Утолщение стен даже на 200 мм соответствующим образом повлияет на уменьшение ширины отмостки, по которой людям уже не будет удобно ходить вокруг здания. Поэтому вероятно встанет вопрос устройства новой отмостки, а это так или иначе отдельные затраты, равно как и возможные отдельные неудобства в случае её переноса на “проектные” позиции, с последующим за этим изменением ландшафта.

Поэтому на стадии проектирования необходимо проверить не произведёт ли после реконструкции фасада нарушение границ участка, красных линий, границ сервитутов и охранных зон инженерных сетей, и не возникнут ли прочие непредвиденные неудобства, в противном случае придётся демонтировать на таких участках всё, что смонтируете.

Обследование состояния стен и навесных конструкций

Смысла это пояснять особо нет. Понятное дело, что все изношенные участки конструкций необходимо будет восстановить, что непрочное закреплено – необходимо перемонтировать. Проект на такие работы необходим по определению. Просто иногда так бывает, что стоимость ремонтно-восстановительных работ стен окажется такой, что вопрос монтажа отпадёт на неопределённый срок.

Либо результатом обследования станет вывод о том, что планировавшийся ранее фасад целесообразнее заменить на другой, возможно более облегчённый конструктивно, или финансово, чтобы средств хватило на всё.

Но по крайней мере лишнее обследование конструкций никогда не будет лишним с точки зрения безопасности. Выполняйте обследования конструкций в рамках проектирования всегда.

Назначение, класс пожарной безопасности здания, высотность здания

Указанные в названии пункта параметры влияют на требования к применяемым материалам, на устройство отдельных узлов конструкции фасада, и далее на стоимость работ и материалов. Как правило большинство облицовочных материалов (гранит, штукатурка, металлические и композитные панели) таким требованиям соответствуют, а всевозможные ПВХ – нет. То же и с утеплителем, минераловатный – не горит, пенополистирол – ограничен в применении. Помимо этого, у утеплителей существуют ограничения по высоте облицовываемых конструкций.

От требований пожарных норм зависит также возможность применения различных ветро-пароизоляционных мембран. Например, негорючая Изоспан АF стоит в пять раз дороже обычного Изоспана, который горит.

В общем тонкостей хватает. Они рассмотрены в главе 5. После учёта всех требований, от изначального проекта в голове до физического воплощения всё может кардинально измениться.

Утеплитель и теплотехнические расчеты

Часто заказчики не имеют представления о таких тонкостях и принимают решение “на глаз” и по цене – что в корне неправильно. Выше уже сказано, что класс пожарной безопасности и другие параметры зданий влияют на право применения минераловатных или полистирольных (полиуретановых) утеплителей, у которых значительно отличаются и параметры безопасности, и параметры теплопроводности.

Кроме того, сами по себе утеплители значительно отличаются по стоимости – в диапазоне от 2500 до 15000 руб./м.куб., а возможно уже и выше. Пенополистирольные утеплители – дают лучшую теплоизоляцию, но имеют ограничения на применение, т.к. не являются негорючими, в отличие от минераловатных. Допускается комбинация менее плотных (“дешевых”) и более плотных (“дорогих”) утеплителей для достижения оптимальной теплоизоляции стен. Именно об этом предыдущий пункт.

Важно также понимать, что увеличение толщины утеплителя ведёт к увеличению размеров несущих кронштейнов, к применению более дорогого крепежа и т.д. – т.е. также к увеличению общей стоимости работ и материалов. Поэтому конструкцию теплоизоляции (её слои) очень важно подобрать таким образом, чтобы в здании было достаточно тепло и тихо (изоляция звукоизоляции внутри здания), чтобы оно при этом соответствовало вашим ожиданиям к внешнему виду, и всё это не стоило заоблачно дорого.

Всегда делайте несколько вариантов проекта теплоизоляции для определения общей стоимости будущих работ руками квалифицированных проектировщиков.

Испытания крепежа в рамках проектирования

В ходе обследования стен определяется вид используемых фасадных анкеров и крепежей утеплителя. Не всегда можно применить обычные анкеры, иногда требуются химические – это соответственно другой уровень цен.

Выбор крепежа производится не расчетными методами, а подтверждается актами лабораторных испытаний на вырыв непосредственно на объекте.

В рамках проектирования выполняется испытание крепежа, в том числе крепежа утеплителя, и анкеров для монтажа несущих фасадных кронштейнов. Эту процедуру необходимо проводить на разных участках стен, потому что кирпич или бетонные блоки схожие внешне, могут быть из разных партий и отличаться по прочностным характеристикам.

По факту выполненных испытаний лаборатория выдаёт акт. И далее запрещено применять не прошедший испытания крепёж.

Гидроизоляция примыкания отмостки к фундаменту

Важный узел, о котором “принято забывать” при проектировании фасада – это гидроизоляционный узел в месте примыкания отмостки к стене здания по всему периметру. Как правило он выполняется из наплавляемых мембранных кровельных материалов и пенополистирольной полосы высотой до 100 мм.

Гидроизоляция соответственно спасает примыкание отмостки к зданию и его фундамента от скопления там влаги и конденсата, к которым после навешивания облицовки уже не будет доступа, и соответственно спасает от разрушения. А применение пенополистирольной полосы защищает минеральный утеплитель, который расположен выше от попадания таким образом влаги в него за счёт капиллярного впитывания жидкости, а также утепляет фундамент.

О возможности применения данного узла в тех или иных условиях уточняйте у проектировщиков.

Коммуникации, проходящие по фасаду или под ним: заземление, молниезащита, электропроводка, воздуховоды, блоки кондиционеров, вентиляционные решетки, ливневая система, светильники



До начала производства фасадных работ учтите все свои планы по ремонту или реконструкции здания, по установке и размещению нового оборудования, элементы которого придётся выпускать наружу здания через стены. Это позволит рационально рассчитать размещение элементов фасадной системы, чтобы учесть места выхода указанных коммуникаций, и аккуратно их зарыть. Сделать это аккуратно и дешево уже после того, как фасад будет смонтирован – намного сложнее.

Пара примеров на фото, когда у нас получилось неплохо.



А далее приведу пример того, как сложно потом всё исправить. Без отдельного проектирования дешево и красиво закрыть подобные воздуховоды уже не получится – нет таких “дешёвых” и безопасных технологий, хотя на этапе проектирования вопрос можно было решить весьма изящно.



Подвижность грунта и отмостка

Если замкнуться исключительно на проектировании фасада и ни на что больше не обращать внимание, а обычно так и происходит, потому что в сводах правил относительно фасадных работ про это нет особых указаний, можно упустить существенный момент.

В зависимости от выбранного вида фасада, его монтаж начинается либо непосредственно с отмостки, либо с отступом от неё на 20 мм – если необходим вентилируемый зазор. Поэтому перед выполнением фасадных работ она должна быть уже выполнена.

Но отмостка – это часть проблемы. Под ней бывают закопаны более существенные проблемы – это состояние грунта и его сезонное вспучивание. Состояние грунта может испортить как однократное затопление участка, так и изменение состояния грунтовых вод по другим причинам, например сверхнормативные ливни, попадание в почву солей, вырубка деревьев и т.д. В таком случае, неправильное выполнение работ по устройству отмостки или проектные ошибки, могут привести к её подъёму и разрушению нижней части фасада. Если речь о профильных системах – пострадать может не только первый этаж, но и верхние, если профили или обшивка от нижних уровней при подъёме грунта и отмостки упрутся в верхние.

Из практики высота подъема может составлять и 50 и 150 мм. Соответственно давление от грунта через отмостку переходит на элементы фасада, сминая их как “гармошку”, сдвигая подсистему фасада вместе с облицовкой. Вертикальные, равно как и другие профили обычно 3-х метровой длины, между двумя профилями делается зазор для термического расширения металла, но он всего лишь около 10 мм. С учетом всего, в лучшем случае может пострадать только фасад первого этажа, или его самая нижняя часть, в худшем – деформация фасада пойдет выше второго этажа.

Поэтому разработка проекта и обследование состояния грунта в части отмостки при устройстве фасада обязательны, но по факту они не выполняются никогда. Последний раз с такой проблемой я сталкивался в г. Тулун Иркутской области, после известного наводнения, произошедшего в 2019 году, в результате чего грунт на огромной территории набрал влаги и видимо какой-то соли, которая эту влагу удерживала под поверхностью.

Сейсмичность района, сейсмическая устойчивость конструкций

На выбор материалов фасада, крепеж и т.д. влияет сейсмичность района, в котором находится объект. Поэтому в районах с повышенной сейсмической опасностью, применяемые материалы должны иметь сертификацию на применение в таких условиях, и в случае землетрясений они должны предельно сокращать риск причинения травм людям при разрушении. Это тоже вносит корректировку в окончательный внешний вид фасада, его технологию и стоимость.

Зазоры между металлическими элементами фасада

Часто заказчики хотят, чтобы стыков между отдельными панелями фасадов не было видно и просят сделать монтаж без зазоров. Увы, из-за термического расширения металлов облицовочные материалы могут прийти в негодность, деформироваться. Даже проектировщики об этом забывают, но вы должны помнить и требовать соблюдения данных норм всегда, если не хотите фасад похожий на гармошку.

Визуальную “безстыковость” конечно можно обеспечить, но надо хорошо продумать как и за счёт чего.

Проект раскладки профильной системы, облицовки и отдельных узлов фасада

Только на этом этапе проектирования получается увидеть максимально приближенный к реальности будущий внешний вид фасада, увидеть визуализацию, понять стоимость работ и потребность в материалах. Зачастую только так можно оптимизировать количество материалов – потому что только на этом этапе можно спланировать точный раскрой панелей или распил керамогранита. Получаемая за счёт этого экономия может превысить стоимость проектных работ. Не стоит этим пренебрегать.

Острые углы на фасаде на уровне тела и низковисящие конструкции

Очень часто вижу такое – почему-то фасадчики и проектировщики не задумываются о безопасности результата своего труда для окружающих, и особенно для любящих носится сломя голову детей.

Прежде всего опасения у меня вызывают острые углы оконных отливов, которые как раз и получаются на уровне между асфальтом и до двух метров. Даже любой взрослый может зазеваться и долбануться чем-либо о торчащий железный край отлива. Такое кстати очень часто встречается на тротуарах исторических кварталов, вдоль которых очень близко к проходимым расположены окна старинных зданий с такими острыми и неровными краями отливов на уровне плеча или головы.

То же касается элементов конструкций, которые расположены на высоте менее 1900 мм, и о которые люди с ростом ненамного выше среднего могут удариться. Прекрасно помню, как ночью одна девушка разбила голову об острый угол кронштейна кондиционера, висевшего на отметке 1600 мм.

Всё острое должно быть обработано, скруглено или надёжно заглушено, все низковисящее – убрано выше или полностью демонтировано. Имейте совесть в таких вопросах.

Требования к металлу

Толщина металла кронштейнов или панелей – то, на чём зачастую обманывают подрядчики заказчиков, или то, на чём заказчики, понимающие цену вопроса, пытаются сэкономить.

По итогу фасонные изделия или кассеты вместо рекомендованного металла, толщиной 0,7 мм – более менее стойкого к ветровым нагрузкам и физическому воздействию, на стройки попадают толщиной 0,5, а то и вовсе 0,35 мм. По сути эту жёсть уже можно спокойно порвать руками, и любой порыв ветра вырвет такое так, что никакой крепёж не поможет.

Требования к окраске металла

Все металлические элементы фасады должны быть окрашены, для защиты от влаги. Для покраски применяют порошковую краску или покрытие из полиэстера.

Краска должна быть устойчива к ультрафиолетовому спектру света, но большинство производителей, которые красили элементы фасада порошковой краской, использовали для этого именно ту краску, которая подобной защиты от ультрафиолета не имеет. Учите это или требуйте красить элементы специальной уличной краской. Выцветшие фасады иногда попадают на глаза – возможно вы тоже такое уже видели

Полиэстеровое покрытие с этой точки зрения намного надёжнее, оно устойчиво к ультрафиолету и проблем с ним никогда не возникало.

Минусом полиэстера является только ограниченность цветовой палитры. Слишком небольшой объём кассет никто не станет красить по данной технологии, поэтому в производственной программе производителей в основном самые ходовые цвета, в отличие от возможностей порошковой окраски.

Минимальная партия изготовления материалов

Бывает, что вам нужно всего 30 квадратных метров какой-либо облицовки... А минимальная партия может быть 50 квадратных метров. Вот и думайте как быть, особенно если всё остальное запроектировано именно под этот материал, а возможно даже уже смонтировано.

Такие моменты обязательно заранее обсуждайте с поставщиками. Всегда. Не загоняйте себя в безвыходное положение – уточняйте специфику производства.

Деревья

Старайтесь сохранить зелёные насаждения в месте проведения работ. Учитывайте их наличие при проектировании для наилучшего конечного результата.

Ценообразование и логистика

Есть в нашей необъятной стране производители, чьи заводы, фабрики и склады готовой продукции расположены в разных частях страны. Например, в Новосибирске, Иркутске и еще где-нибудь. А если так, то соответственно доставку материалов на объект целесообразно

осуществлять с более близкого завода. Поэтому уточняйте данный вопрос всегда в процессе проектирования и помните, что отделы продаж одного производителя в разных городах могут быть заинтересованы, чтобы вы купили продукцию именно у них, поэтому может иметь место утаивание некоторой информации, чтобы повлиять на ваш выбор места отгрузки.

Сезонность спроса и дефицит материалов

Как правило это в большей степени касается минераловатных утеплителей, во вторую очередь металлокассет. Но поскольку утеплитель утеплителю рознь, то заложенный в проект утеплитель не всегда легко заменить. Бывают ситуации, когда машину с утеплителем вам приходится ждать до трёх месяцев. А это в свою очередь может кардинально отразиться на всех этапах работ, их сроках и стоимости.

В 2021 году, как сейчас помню резко в два раза выросла стоимость металлопроката, даже президент был вынужден вмешиваться в ситуацию. В итоге из-за резкого роста стоимости облицовки и кронштейнов многие застройщики или собственники зданий были вынуждены отказаться от металлической облицовки и применить либо облицовку из керамогранита, либо вовсе выполнить фасад без кронштейнов и облицовки по технологии штукатурки по утеплителю. А у таких фасадов есть одна особенность – их можно выполнять только при плюсовых температурах. И резко вырос спрос на услуги штукатуров – а их просто нет. Представляете в какие жёсткие условия иногда рынок загоняет заказчиков и подрядчиков.

Выхода тут два:

Просто быть в курсе ситуации и стараться заранее планировать закупку необходимых материалов, поддерживать договорённости с поставщиками;

Предусматривать возможность замены одного материала другим уже на стадии проектирования, но делать это продуманно, потому что разные части элементов фасада взаимосвязаны – как например толщина утеплителя, длина несущих кронштейнов, длина крепежа утеплителя.

Логистика, Места разгрузки, складирования материалов

Как правило утеплитель на объект доставляется фурами. На 1000 м.кв. вам нужно примерно 60-100, а то и больше м.куб. утеплителя. Вам сначала нужно предусмотреть места для проезда автотранспорта к вашему зданию, а длинномеры – 12-и и более метровые машины не везде смогут развернуться. А потом еще и площадку для хранения указанного объёма.

Поддоны с керамогранитом, кассетами или листами композита доставить проще, потому что это менее объёмные материалы, но нужно предусмотреть возможность применения автокрана для их разгрузки.

Бывают труднодоступные объекты, особенно в центрах городов, поэтому заранее продумайте все эти манёвры с материалами, ибо каждая перегрузка материалов из одной машины в другую – это приличные деньги.

Наличие документов на материалы

Используйте только материалы, имеющие санитарно-эпидемиологические, пожарные сертификаты, сертификаты соответствия, а также те, у которых есть разрешение на применение в строительстве, а также в составе фасадных систем различных производителей.

Герметизация швов

Требуйте от подрядчиков герметизацию всех швов между листовыми материалами парапетов, отливов и других водоотводящих элементов, в которые может попасть вода. Проверяйте эти моменты всегда и везде.

Доступность качественного трудового ресурса

Важно это понимать. В 95% случаев придётся закрывать глаза на недоработки подрядчиков. Наберитесь терпения или готовьтесь оплатить трёхкратную стоимость работ – примерно на столько профессионалы стоят дороже.

Ошибки в сметах и проектах

Относительно этого рекомендую на просторах интернета найти другую мою книгу, под названием «Строительство для чайников 1.0: Берегите свои деньги и психику», где рассматриваются эти и другие вопросы. Она появляется в первых строчках при поиске в интернете.

Каких-то дополнительных вещей, на которые стоит отдельно обратить внимание, и которые обычно никто не рассматривает, пока вспомнить не могу. Поэтому переходим к следующему разделу.

4. КАК СЭКОНОМИТЬ НА ПРОЕКТИРОВАНИИ

Проектирование безусловно стоит денег, но есть некоторые моменты, на которых можно сэкономить.

Экономия на проекте

На проекте можно сэкономить. Тут есть такой момент что многие производители фасадных подсистем имеют свои собственные проектные бюро, которые проектируют фасады. Как правило, если они уверены, что вы приобретёте их продукцию для своего фасада, то они могут пойти вам на встречу и сделать часть проекта, связанную с эскизным проектированием и раскладкой элементов подсистемы, теплотехническими расчётами и расчётами облицовки за свой счёт.

По крайней мере мне для объектов площадью от 600 квадратных метров такие проекты делали. Но это безусловно только часть проекта, но весьма важная. Стоимость проектирования подсистемы и облицовки, в зависимости от сложности и объёма начинается где-то в районе 30-70 руб. за метр квадратный поверхности фасада, чтобы вы могли ориентироваться.

Полноценный же проект, учитывающий все разделы проектирования, действующие ограничения, потребует дополнительных расходов, но как правило в рамках нового строительства или реконструкции такие вопросы решаются в целом, а вот когда фасадные работы считают простым капремонтом – тогда увы как правило нет. Полноценный проект на реконструкцию с получением разрешения – это уже в районе от 100 тыс. руб.

Экономия на рисках

Важно также учитывать исключение рисков, которые обеспечивает полноценное проектирование, связанных со строительством или реконструкцией объекта, которые не придётся исправлять если работы будут выполнены без учёта всех действующих норм. Суммы таких рисков вполне могут составлять легко от 1 млн. руб.

Экономия на испытаниях крепежа

В рамках проектирования обязательно проведение испытаний крепежа (анкеров, крепежа утеплителя) на вырыв. Стоят такие испытания отдельно около 5 – 15 тыс. руб. плюс дорога до объекта, если он расположен удалённо.

В данном случае можно обратиться к поставщику крепежа. Как правило у них есть своя аккредитованная на испытания лаборатория, которая проводит подобные испытания. Если объём закупаемых анкеров достаточно ощутимый, то возможно вам сделают эти испытания бесплатно. Мне делали такие испытания на объектах от 500 м.кв.

Экономия на оптимизации раскроя

Я выше это упоминал. Часто так бывает, что точное проектирование позволяет сэкономить до 10-15 процентов фасадных материалов, а в отдельных случаях даже 30 – если речь про какой-нибудь специфический распил керамогранита для облицовки, обрезки которого вручную не распланировать.

Просто для примера – 40 метров квадратных композита с площади в 600 метров, стоило в районе 80000 руб., или, например, 20 квадратных метров суперэсклюзивного керамогранита стоило около 70000 руб. Без проекта это всё пришлось бы брать с запасом, потому что материалы из разных партий как правило отличаются по оттенку цвета, и если не хватит хотя бы одного метра, значит где-то будет отличающееся по цвету пятно. Стоимость расчёта раскладки этих материалов проектировщиком при этом составляла 10 000 – 15 000 руб., если не учитывать «экономия на проекте» описанную выше.

5. ФАСАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ, ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ НАВЕСНЫЕ ФАСАДЫ С ОБЛИЦОВКОЙ

5.1.1. Основной регламентирующий технологию документ – Свод правил 522.1325800.2023 «Системы фасадные навесные вентилируемые» и область применения

С точки зрения фасадных работ как таковых, к основным нормативным документам, регламентирующих эту сферу, следует отнести Свод правил 522.1325800.2023 “Системы фасадные навесные вентилируемые. Правила проектирования, производства работ и эксплуатации”. Впервые он наконец-то введён в прошлом году и применяется с июня 2023 г.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СП 522.1325800.2023: проектирование, производство работ и эксплуатация навесных фасадных вентилируемых конструкций для наружной облицовки стен зданий и сооружений, применяемых в новом строительстве и при реконструкции или капитальном ремонте.

Свод правил **НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ** на проектирование:
фасадных конструкций специального назначения (противовзломные, пуленепробиваемые, противопожарные и легкобрасываемые);
светопрозрачных фасадных конструкций.

5.1.2. Нормативные ссылки

В своде правил 522.1325800.2023 использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.072-2017 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 9.104-2018 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.401-2018 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 9.410-88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия порошковые полимерные. Типовые технологические процессы

ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 535-2005 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 859-2014 Медь. Марки

ГОСТ 4543-2016Metalлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 4784-2019 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки

ГОСТ 5582-75 Прокат листовой коррозионностойкий, жаростойкий, и жаропрочный. Технические условия

ГОСТ 5632-2014 Нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
ГОСТ 5949-2018 Metalлопродукция из сталей нержавеющей и сплавов на железоникелевой основе коррозионностойких, жаростойких и жаропрочных. Технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 9045-93 Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Технические условия

ГОСТ 10528-90 Нивелиры. Общие технические условия

ГОСТ 10529-96 Теодолиты. Общие технические условия

ГОСТ 11701-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение тонких листов и лент

ГОСТ 13726-97 Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия

ГОСТ 13996-2019 Плитки керамические. Общие технические условия

ГОСТ 14637-89 (ИСО 4995-78) Прокат тонколистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 14918-2020 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 16523-97 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия

ГОСТ 17177-94 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 19223-90 Светодальномеры геодезические. Общие технические условия

ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 22233-2018 Профили прессованные из алюминиевых сплавов для ограждающих конструкций. Технические условия

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24839-2012 Конструкции строительные стальные. Расположение отверстий в прокатных профилях. Размеры

ГОСТ 27321-2018 Леса стоечные приставные для строительно-монтажных работ. Технические условия

ГОСТ 27372-87 Люльки для строительно-монтажных работ. Технические условия

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

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

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30698-2014 Стекло закаленное. Технические условия

ГОСТ 31251-2008 Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность

ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ 32314-2012 (EN 13162:2008) Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве. Общие технические условия

ГОСТ 32317-2012 (EN 1297:2004) Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие битумосодержащие и полимерные (термопластичные и эластомерные). Метод испытания на старение под воздействием искусственных климатических факторов: УФ-излучения, повышенной температуры и воды

ГОСТ 33290-2015 Материалы лакокрасочные, применяемые в строительстве. Общие технические условия

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

ГОСТ EN 826-2011 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия

ГОСТ EN 1296-2012 Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие битумосодержащие и полимерные (термопластичные или эластомерные). Метод искусственного термического старения

ГОСТ EN 1607-2011 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям

ГОСТ EN 1608-2011 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения прочности при растяжении параллельно лицевым поверхностям

ГОСТ ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ ISO 898-2-2015 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ ISO 2702-2015 Винты самонарезающие стальные термообработанные. Механические свойства

ГОСТ ISO 3506-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки.

ГОСТ ISO 3506-2-2014 Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки

ГОСТ ISO 9223-2017 Коррозия металлов и сплавов. Коррозионная агрессивность атмосферы. Классификация, определение и оценка

ГОСТ ISO10684-2015 Изделия крепежные. Покрытия, нанесенные методом горячего цинкования

ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термо-диффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

ГОСТ Р 53223-2016 Плиты хризотилцементные фасадные. Технические условия

ГОСТ Р 56027-2014 Материалы строительные. Метод испытаний на возгораемость под воздействием малого пламени

ГОСТ Р 58430-2019 Анкеры механические и клеевые для крепления в бетоне в сейсмических районах. Методы испытаний

ГОСТ Р 58514-2019 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ Р 58757-2019 Изделия из стеклофибробетона для устройства декоративных и облицовочных элементов фасадов зданий. Технические условия

ГОСТ Р 58883-2020 Системы навесные фасадные вентилируемые. Общие правила расчета подконструкций

ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

ГОСТ Р 58953-2020 Прокат тонколистовой металлический для фальцевых кровель и фасадов. Общие технические условия

ГОСТ Р 59040-2020 Листы алюминиево-композитные для элементов облицовки зданий и сооружений. Технические условия

ГОСТ Р 59923-2021 Плиты фиброцементные для вентилируемых навесных фасадных систем. Технические условия

ГОСТ Р 70071-2022 Конструкции под облицовочные вентилируемых навесных фасадных систем и их соединения. Общие требования защиты от коррозии и методы испытаний

ГОСТ Р 70573-2022 Элементы облицовки, узлы и детали крепления фасадных навесных вентилируемых конструкций. Параметры долговечности

ГОСТ Р ИСО 4017-2013 Винты с шестигранной головкой. Классы точности А и В

ГОСТ Р ИСО 15973-2005 Заклепки "слепые" с закрытым концом, разрывающимся вытяжным сердечником и выступающей головкой (корпус из алюминиевого сплава и стальной сердечник)

ГОСТ Р ИСО 15974-2005 Заклепки "слепые" с закрытым концом, разрывающимся вытяжным сердечником и потайной головкой (корпус из алюминиевого сплава и стальной сердечник)

ГОСТ Р ИСО 15977-2017 Заклепки "слепые" с открытым концом, разрывающимся вытяжным сердечником и выступающей головкой (корпус из алюминиевого сплава и стальной сердечник)

ГОСТ Р ИСО 15979-2017 Заклепки "слепые" с открытым концом, разрывающимся вытяжным сердечником и выступающей головкой (корпус и сердечник из стали)

СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах" (с изменениями N 1, N 2, N 3)

СП 16.13330.2017 "СНиП II-23-81* Стальные конструкции" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

СП 17.13330.2017 "СНиП II-26-76 Кровли" (с изменениями N 1, N 2, N 3)

СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

СП 22.13330.2016 "СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

СП 25.13330.2020 "СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" (с изменением N 1)

СП 28.13330.2017 "СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии" (с изменениями N 1, N 2, N 3)

СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства" (с изменением N 1)

СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий" (с изменениями N 1, N 2)

СП 64.13330.2017 "СНиП II-25-80 Деревянные конструкции" (с изменениями N 1, N 2, N 3)

СП70.13330.2012 "СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции" (с изменениями N 1, N 3, N 4)

СП 128.13330.2016 "СНиП 2.03.06-85 Аллюминиевые конструкции"

СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" (с изменением N 1)

СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей (с изменениями N 1, N 2)

СП 246.1325800.2016 Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений

СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения (с изменениями N 1, N 2)

СП 260.1325800.2016 Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования (с изменениями N 1, N 2)

СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты (с изменениями N 1, N 2)

СП 385.1325800.2018 Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения (с изменениями N 1, N 2, N 3)

СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности

СП 518.1311500.2022 Навесные фасадные системы с воздушным зазором. Обеспечение пожарной безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте

5.1.3. Термины и определения вентилируемых фасадных конструкций

Анкер (винт) крепления облицовки: Крепежное изделие, предназначенное для скрытого крепления элементов облицовки и устанавливаемое в отверстие с обратной стороны элемента облицовки.

Болтовая опора: Составная деталь точечного крепления, устанавливаемая в подготовленное сквозное отверстие в облицовке и обеспечивающая шарнирное или неподвижное соединение.

Гибкая связь: Элемент крепления облицовки из кладочных изделий, обеспечивающий устойчивость облицовки и участвующий в восприятии ветровых нагрузок.

Закладная деталь: Деталь крепления, устанавливаемая в тело элементов облицовки в процессе их изготовления.

Защитно-декоративный экран: Устанавливаемые на под облицовочную конструкцию элементы облицовки, совместно с техническими и технологическими решениями выполняющие архитектурные функции, функции защиты утеплителя, несущего каркаса системы и строительного основания (стеновых конструкций) зданий, сооружений от повреждений и негативных явлений (атмосферных воздействий, ветровых нагрузок, пламенного горения при пожаре, высоких температур, тепловых потоков и др.).

Кассета: Объемный элемент облицовки из листовых материалов, изготавливаемый, методом гибки или штамповки и имеющий по периметру ребра (отбортовки).

Клеевой шов: Элемент линейного крепления облицовки с заданной прочностью, характеризующийся образованием адгезионных связей между клеевым составом и элементами навесной фасадной вентилируемой системы.

Кляммер: Деталь точечного крепления за край облицовки, устанавливаемая с торца (в пропил или паз) или по лицевой поверхности и обеспечивающая опирание и ограничение перемещения элемента облицовки из плоскости фасада.

Конструкция крепления элементов облицовки: Конструкция, предназначенная для видимого или скрытого крепления облицовки и состоящая из одной или нескольких деталей крепления, крепежных изделий.

Примечания:

1. Точечные детали крепления, располагаемые локально на элементе облицовки: кляммер, резьбовая шпилька, крюк-зацеп, штифт (пирон), прижим, закладная деталь, болтовая опора.

2. Стержневые детали крепления, располагаемые вдоль граней облицовки с одной или нескольких сторон: планка, прижимная планка.

Крепежные изделия: Изделия, используемые для крепления элементов навесной фасадной вентилируемой системы между собой, в виде винтов, самонарезающих винтов, заклепок, болтов, гвоздей.

Кронштейн: Консольная деталь или конструкция для крепления каркаса или облицовки к конструкции здания/сооружения.

Примечание -В зависимости от характера воспринимаемых нагрузок различают опорный (несущий) и ветровой кронштейны: опорный предназначен для передачи нагрузок от веса облицовки, веса каркаса и климатических (включая ветровые); ветровой -для передачи только ветровых нагрузок.

Крюк-зацеп: Конструкция крепления облицовки, состоящая из деталей, соединенных методом взаимного зацепления в процессе монтажа элементов облицовки.

Примечания:

1. Аграфы – скобообразный элемент составной детали, закрепляемый с помощью анкера (винта) к задней поверхности элемента облицовки.

2. Икля – плоский элемент составной детали, закрепляемый к отбортовкам и (или) ребрам кассет.

3. Для крепления элементов облицовки, изготавливаемых в форме кассет из тонкостенных материалов, могут быть предусмотрены различные фигурные отверстия (просечки) в облицовке или в элементах несущей конструкции навесной фасадной вентилируемой системы. Примером такого конструктивного решения являются просечки в отбортовке и (или) ребре кассет из металлов и металлокомпозита.

Модульная панель: Отправочный/монтажный элемент, состоящий из рамного каркаса и закрепленной на нем облицовки.

Навесная фасадная вентилируемая конструкция [навесная фасадная система с воздушным зазором (прослойкой)]; НФС: Конструктивная система, предназначенная для устройства фасадов зданий и сооружений, состоящая из несущей конструкции, облицовки, при необходимости -теплоизоляции и имеющая воздушную полость (зазор) за облицовкой.

Примечание:

Может быть разработана как набор типовых решений для проектирования и применения в массовом строительстве, а также как конструктивная система для индивидуального применения.

Несущая конструкция НФС: Конструкция, предназначенная для крепления облицовки и для передачи всех нагрузок от нее на несущие и ограждающие конструкции здания или сооружения, (например, на стены/перекрытия).

Примечания:

1. Несущая конструкция состоит из кронштейнов, каркаса и конструкции крепления облицовки.

2. Для обеспечения отхода облицовки от поверхности стен/перекрытий на расстояние большее, чем предусмотрено в типовых решениях навесных фасадных вентилируемых систем, или в случае недостаточной несущей способности стен, используются различные вспомогательные конструкции, которые не входят в состав навесной фасадной вентилируемой системы.

3. Различают несущие конструкции навесных фасадных вентилируемых систем по месту крепления: закрепляемые на стены, межэтажные перекрытия/балки; закрепляемые только в зоне межэтажных перекрытий/балок.

Бескаркасная несущая конструкция: Конструкция, состоящая из кронштейнов, на которые крепятся элементы облицовки.

Комбинированная несущая конструкция: Конструкция, объединяющая различные типы несущих конструкций (две или более).

Рамная несущая конструкция: Конструкция, состоящая из кронштейнов и рамного каркаса, на который крепятся элементы облицовки.

Стержневая несущая конструкция: Конструкция, состоящая из кронштейнов и стержневого каркаса, на который крепятся элементы облицовки.

Облицовка: Защитно-декоративный экран, состоящий из отдельных элементов [изделий и (или) конструкций] и предназначенный для создания архитектурного облика зданий/сооружений, а также для защиты внутреннего пространства навесной фасадной вентилируемой системы от воздействия внешней среды.

Опорный профиль: Стержневой элемент, устанавливаемый с заданным шагом в шов облицовки из кладочных изделий и предназначенный для передачи нагрузок на каркас здания/сооружения.

Планка: Деталь линейного крепления за край облицовки, устанавливаемая с торца (в пропил или паз) или по лицевой поверхности и обеспечивающая опирание и ограничение перемещения элемента облицовки из плоскости фасада.

Показатели пожарной опасности строительных материалов: Совокупность параметров строительных материалов, характеризующих их способность к возникновению, распространению горения, образованию опасных факторов для человека и окружающей среды.

Примечание: Номенклатура определяемых показателей пожарной опасности устанавливается действующими нормативными документами по пожарной безопасности.

Прижим: Деталь точечного крепления облицовки, устанавливаемая по краям элементов облицовки и прижимающая края с помощью крепежных изделий.

Прижимная планка: Цельная или составная деталь линейного крепления облицовки, устанавливаемая по краям элементов облицовки и прижимающая края с помощью крепежных изделий.

Противопожарный короб: Конструкция обрамления из тонколистовой стали (других негорючих материалов) по периметру оконных (дверных, вентиляционных и др.) проемов НФС, устанавливаемая в плоскостях откосов проема в целях препятствия проникновения горения во внутренний объем системы и снижения уровня теплового воздействия на элементы подоблицовочной конструкции.

Рамка: Конструкция крепления облицовки из соединенных между собой стержневых деталей, к которым по периметру крепится облицовка с использованием клеевого шва или крепежными изделиями.

Рамный каркас: Конструкция из стержневых/рамных элементов, собираемая на предприятии-изготовителе или на строительной площадке перед установкой в проектное положение.

Резьбовая шпилька: Деталь точечного крепления, соединяемая с элементом облицовки с помощью сварки, клеевого соединения в отверстии, закручивания в посадочное отверстие с внутренней резьбой.

Стержневой каркас: Конструкция из стержневых элементов, которая монтируется поэлементно на фасаде здания/сооружения для последующего монтажа облицовки.

Примечания:

1. Стержневые элементы изготавливаются из металлических профилей (направляющих), брусков/бруса из цельной или клееной древесины, композиционных материалов.

2. При обозначении стержневого элемента, применяемого в стержневом каркасе, допускается к использованию термин "направляющая".

Строительное основание навесной фасадной вентилируемой системы; строительное основание НФС: Основная часть конструкции стены -наружная стена, выполненная из таких материалов, как кирпич, бетон, железобетон или других сходных с ними материалов с механическими характеристиками, позволяющими крепить к ее внешней поверхности элементы навесной фасадной вентилируемой системы.

Примечание: Допускается рассматривать в качестве наружной стены (основания) для навесных фасадных вентилируемых систем трехслойные панели с металлической облицовкой и металлические конструкции.

Теплоизоляция (утеплитель): Элементы, обеспечивающие требуемый уровень теплозащиты наружной ограждающей конструкции.

Штифт (пирон): Деталь точечного крепления в виде металлического стержня, устанавливаемого в отверстия на торцах элементов облицовки.

5.1.4. Общие требования и порядок проектирования вентилируемых фасадных конструкций

Проектная документация на НФС для конкретного объекта разрабатывается на основе технического задания на проектирование, которое подготавливается в соответствии "Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" и утверждается в установленном порядке.

Рекомендуемая форма технического задания на проектирование НФС приведена в приложении 5.1.1. (приложении А СП 522.1325800.2023).

Для реконструируемых зданий техническое задание на проектирование дополнительно должно содержать акт обследования наружных стен здания, где указываются техническое состояние фасадов, данные о несущей способности стен и о величине отклонений отдельных участков.

При проектировании несущих конструкций НФС необходимо выполнять расчет по предельным состояниям в соответствии с требованиями ГОСТ 27751, СП 16.13330, СП 64.13330, СП 128.13330.

Несущие конструкции НФС для каждого конкретного здания следует рассчитывать на нагрузки и воздействия и их сочетания согласно требованиям СП 20.13330, в том числе на нагрузки от двустороннего обледенения облицовки.

Расчет должен быть проведен для всех участков здания с учетом различных конструктивных решений НФС.

Проектирование и расчет элементов НФС на площадках с сейсмичностью 7 баллов и более следует выполнять в соответствии с СП 14.13330.

Теплотехнические расчеты необходимо выполнять в соответствии с СП 50.13330.

Оценку коррозионной стойкости элементов металлического каркаса НФС проводят в соответствии с СП 28.13330, ГОСТ Р 70071.

Оценку влияния температурных воздействий и термических деформаций на рамный каркас НФС, закладные детали и облицовочные элементы определяют согласно СП 128.13330, СП 16.13330.

Основными эксплуатационно-техническими характеристиками НФС являются:

пожарная безопасность;

устойчивость к нагрузкам и воздействиям (снеговой, ветровой и т.д.);

долговечность и коррозионная стойкость;

сейсмостойкость;

эксплуатационная безопасность.

Долговечность НФС, включая элементы и комплектующие, должна быть не менее расчетного срока службы здания и сооружения по ГОСТ 27751.

Допускается использовать элементы НФС с меньшим расчетным сроком службы при условии возможности их замены или подтверждения технического состояния НФС согласно ГОСТ 27751. Необходимые указания и технические решения должны быть внесены в проектную и рабочую документацию, а также в инструкцию по эксплуатации.

При проектировании следует предусматривать устройства и механизмы для обслуживания и ремонта НФС, если без них доступ к элементам конструкций невозможен.

5.1.5. Состав работ и порядок проектирования фасадных конструкций

Настоящий раздел соответствует Приложению “Б” Свода правил 522.1325800.2023 «Системы фасадные навесные вентилируемые».

Состав работ и порядок проектирования фасадных конструкций включает:

1. Анализ архитектурных решений фасадов объекта проектирования. Классификация типов поверхностей по общим признакам, выявление и формализация их линий пересечения. Предварительный выбор типа конструкций.

2. Анализ обеспечения требований энергоэффективности. Выполнение предварительного теплотехнического расчета наружной ограждающей конструкции.

3. Определение нагрузок и воздействий на проектируемые фасадные конструкции, их сочетаний, расчетных случаев; определение зон для последующей оценки несущей способности. Определение (уточнение) аэродинамических коэффициентов.

4. Разработка рациональных схем раскладки облицовочных материалов, определение типа крепления облицовочных изделий, проведение оценки прочности облицовочного материала.

5. Определение конструктивной схемы несущего каркаса фасадной конструкции, характеристик материала элементов направляющих и кронштейнов, расчетных поперечных сечений и узлов соединений. Проведение прочностных расчетов, корректировка технических решений навесной фасадной конструкции.

Проведение оценки коррозионной стойкости элементов фасадной конструкции для условия последующей эксплуатации.

6. Анализ конструктивных решений наружных стеновых ограждающих конструкций. Определение усилий, возникающих в узлах крепления кронштейнов. Подбор и расчет узлов крепления кронштейнов несущего каркаса фасадной конструкции к строительному основанию.

7. Разработка комплекта рабочей документации для ведения и контроля строительно-монтажных работ (комплект рабочей документации должен содержать рабочие чертежи, организационно-технологическую документацию в объеме, обеспечивающем возведение конструкций в соответствии с проектными решениями).

8. Оценка соответствия технических решений рабочей документации требованиям по пожарной безопасности.

5.1.6. Правила проектирования НФС

Общие сведения

При проектировании фасадных конструкций зданий и сооружений следует применять конструктивные решения, изделия и материалы, обеспечивающие требуемую несущую способность, долговечность, пожаробезопасность, теплотехнические характеристики конструкций и температурно-влажностный режим помещений.

Задачами проектирования НФС являются:

определение параметров и характеристик, обеспечивающих соблюдение требований по безопасности и эксплуатационной надежности;

определение конструктивного исполнения фасадной конструкции с разработкой комплекта рабочей документации.

Состав работ и порядок проектирования НФС приведены в пункте 5.1.5. и приложении 5.1.2 (в приложениях Б и В СП Свода правил 522.1325800.2023 соответственно).

Основные эксплуатационные нагрузки

Нагрузки и воздействия на фасадные конструкции назначаются с учетом климатического района (подрайона) строительства по СП 131.13330. К основным эксплуатационным нагрузкам при проектировании следует относить:

климатические (ветровые, снеговые, температурные и гололедные);

нагрузки от собственного веса облицовочных элементов, элементов несущего каркаса.

Иные нагрузки и воздействия, в том числе особые, учет которых необходим при проектировании фасадных конструкций, должны быть указаны в техническом задании на проектирование.

Основные требования к конструкциям

При проектировании фасадных конструкций следует:

применять оптимальные конструктивные схемы (бескаркасная, комбинированная, рамная или стержневая несущие конструкции НФС), сечения элементов и марки сплавов;

учитывать технические возможности изготовителей элементов конструкций и монтажных организаций.

При проектировании несущих каркасов фасадных конструкций следует учитывать требования:

СП 16.13330, СП 260.1325800 – для стальных конструкций, включая конструкции из коррозионностойкой стали;

СП 128.13330 -для конструкций из алюминиевых сплавов.

Все стержневые (линейные) элементы конструкций по напряженно-деформируемому состоянию (НДС) следует разделять на четыре класса.

1-й класс – НДС, при котором напряжения по всей площади сечения не превышают расчетных $\sigma < R_y(R)$ (упругое состояние сечения);

2-й класс – НДС, при котором в одной части сечения $\sigma < R_y(R)$, а в другой $\sigma = R_y(R)$ (упруго-пластическое состояние сечения);

3-й класс – НДС, при котором по всей площади сечения $\sigma = R_y(R)$ (пластическое состояние сечения);

– 4-й класс – НДС, при котором часть сжатого элемента поперечного сечения теряет местную устойчивость при уровне напряжений ниже расчетных значений $\sigma < R_y(R)$.

Все поперечные сечения элементов, изготавливаемые из стальных тонкостенных гнутых профилей или алюминиевых гнутых и прессованных профилей, следует проверять на принадлежность к 4-му классу НДС, и, при его подтверждении, проводить расчет профилей по 4-му классу НДС. В тех случаях, когда сечение отвечает параметрам обеспечения устойчивости (по отношению ширины пластинки или размера краевого элемента жесткости к толщине пластинки, в соответствии с пп 7.1.1, 7.1.3, 7.2.7 СП 522.1325800.2023), профиль следует рассчитывать по 1-му классу НДС.

При расчете элементов конструкций каркасов НФС следует учитывать коэффициенты надежности по нагрузкам и материалу, а также коэффициенты условий работы и коэффициент надежности по ответственности сооружения (элемента сооружения) в соответствии с указаниями СП 260.1325800, СП 128.13330 и ГОСТ 27751.

Для обеспечения прочности несущих конструкций в расчетах следует применять нормативные и расчетные нагрузки и сопротивления. Коэффициенты надежности по нагрузкам γ_f и материалу γ_m представляют собой отношения:

$$\gamma_f = P/P_n \quad \gamma_m = R_n/R, \text{ где:}$$

– P_n и R_n - нормативная нагрузка и нормативное сопротивление, определяемые по ГОСТ 27751, ГОСТ 14918, ГОСТ 16523, СП 20.13330, СП 16.13330, СП 128.13330;

– P и R – расчетная нагрузка и расчетное сопротивление, представляющие собой максимальную нагрузку и минимальное сопротивление (в вероятностно-статистическом смысле) за срок службы несущих конструкций.

Уровень ответственности зданий и сооружений, а также численные значения коэффициента надежности по ответственности устанавливаются лицом, осуществляющим подготовку проектной документации по согласованию с застройщиком (техническим заказчиком), в техническом задании на проектирование, но не ниже значений, приведенных в ГОСТ 27751.

Собираемость конструкций должна обеспечиваться точностью изготовления элементов фасадных конструкций и облицовочных изделий.

Класс точности изготовления элементов конструкций, изделий, сборочных единиц следует устанавливать в проектной документации.

Допустимые отклонения элементов конструкций от номинальных геометрических размеров, положения отверстий должны быть указаны:

- в рабочей документации при разработке комплекта рабочих чертежей;
- в стандартах или технических условиях на применяемую продукцию.

Требования по обеспечению надежности

Принятые проектные решения должны быть обоснованы результатами расчетов несущей системы в целом, а также ее конструктивных элементов и соединений. Расчетные ситуации должны учитывать все виды нагрузок и воздействий, их наиболее неблагоприятные сочетания, включая климатические. При необходимости расчеты выполняют на основании данных экспериментальных исследований.

При проведении расчетов необходимо учитывать следующие виды предельных состояний, при которых фасадная конструкция не удовлетворяет эксплуатационным требованиям:

потеря способности конструкции сопротивляться внешним воздействиям, характеризующаяся разрушением фасадной конструкции, фрагментов, соединений, в том числе прогрессирующее разрушение в результате локальных повреждений;

деформации и другие повреждения, характеризующиеся потерей формы, местными локальными изменениями формы, трещинообразованием, приводящими к необходимости прекращения дальнейшей эксплуатации объектов вследствие угрозы жизни и (или) причине-

ния вреда жизни и здоровью людей, окружающей среде и близко расположенным зданиям и сооружениям.

Определяющий вид предельного состояния устанавливается с учетом конструктивных решений фасадной конструкции, применяемых облицовочных изделий и материалов.

Техническую оценку проектных решений, для которых не определены требования настоящего свода правил, следует выполнять по результатам экспериментальных исследований по специально разработанной программе.

При проектировании необходимо учитывать отрицательный эффект влияния на конструкции условий агрессивной среды (попеременное замораживание и оттаивание, наличие реагентов, воздействие морской воды и выбросов промышленных производств и т.д.) в соответствии с СП 28.13330.

Принятые проектные и конструктивные решения должны быть обоснованы результатами расчета по предельным состояниям несущей системы в целом, а также ее конструктивных элементов и соединений. При необходимости расчеты выполняют на основании данных экспериментальных исследований. Расчетные положения должны учитывать все аварийные (неблагоприятные) ситуации, которые могут произойти во время строительства и эксплуатации.

К аварийным ситуациям относят:

изменения климатических (снеговых, ветровых, температурных, гололедных) и сейсмических нагрузок за срок службы сооружения;

изменение расчетных сечений элементов каркаса с учетом коррозионных потерь;

снижение расчетного сопротивления стали и алюминиевых сплавов по пределу текучести и изменению механических характеристик материала за срок службы сооружения;

скорость коррозии в зависимости от формы сечения элемента и места его расположения (в открытой атмосфере, отапливаемом здании и др.), а также от вида агрессивных сред;

воздействия опасных природных процессов и явлений, а также техногенные воздействия.

Особые конструктивные требования

При проектировании фасадных конструкций все каркасы, образующие плоские конструкции из вертикальных и горизонтальных направляющих, крепежных планок, следует разделять деформационными швами на отдельные блоки площадью, определяемой по результатам расчета в соответствии с требованиями СП 385.1325800. Рекомендуется совмещать швы в несущем каркасе фасадной конструкции с температурными швами здания, швами в облицовке с архитектурным оформлением фасада в виде пилонов, карнизов, балконов и т.п.

При формировании деформационных швов следует выполнять требования по величине температурного зазора. Размер зазора определяют расчетом, при отсутствии расчета – в соответствии с таблицей 5.1.6.1.

Таблица 5.1.6.1
Вид металла каркаса

Вид металла каркаса	Зазор между смежными стержневыми элементами при их длине, мм, не менее		
	3 000	6 000	12 000
У глеродистая и коррозионно-стойкая сталь	5	10	15
Алюминиевые сплавы	10	15	20

Схему крепления вертикальных направляющих следует подбирать с учетом вида облицовочного материала. При устройстве облицовочного слоя из листовых материалов, керамогранитных плит предпочтение следует отдавать схеме с размещением несущего кронштейна (если он предусмотрен конструкцией) в верхней части направляющей, чтобы собственный вес конструкции с облицовкой и возможный гололед создавали в сечениях вертикальных направляющих растягивающие напряжения. В каркасных зданиях схему крепления следует предусматривать с обязательным закреплением не менее одного кронштейна к несущим железобетонным конструкциям (в пределах одной направляющей).

При использовании кронштейнов с вылетом консоли более 350 мм (с учетом удлинителя) необходимо проверить консоль на общую устойчивость от сжимающей и изгибающей нагрузок, пятку кронштейна на прочность от изгибающей нагрузки и, при необходимости, предусмотреть мероприятия по усилению кронштейнов.

5.1.7. Порядок проведения и оценка результатов обследования строительного основания под монтаж НФС

Настоящий раздел соответствует Приложению “К” Свода правил 522.1325800.2023 «Системы фасадные навесные вентилируемые». Порядок проведения и оценки результатов обследования строительного основания под монтаж НФС включает следующее:

1. Обследование технического состояния наружных стен следует проводить в три этапа: подготовка к проведению обследования; предварительное (визуальное) обследование; детальное (инструментальное) обследование.

2. Обследование начинают с подготовительных работ, которые проводят в целях ознакомления с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, сбора и анализа проектно-технической документации, составления программы работ с застройщиком (техническим заказчиком), разработки технического задания.

3. Результатом проведения подготовительных работ является получение следующих материалов:

- техническое задание на обследование;
- проектная документация на здание;
- информация, о перестройках, реконструкциях, капитальном ремонте и т.п.;
- инвентаризационные поэтажные планы и технический паспорт на здание;
- акты осмотров наружных стен, в том числе ведомости дефектов;
- акты и отчеты по ранее проведенным обследованиям.

На основе полученных материалов:

- а) устанавливают:
 - авторов проекта;
 - год разработки проекта;
 - время возведения здания;

- конструктивную схему здания;
- сведения о примененных в проекте конструкциях наружных стен;
- геометрические размеры здания, элементов и конструкций;
- расчетную схему наружных стен;
- проектные нагрузки;
- характер внешних воздействий на конструкции наружных стен;
- данные об окружающей среде;
- характеристики материалов, из которых выполнены конструкции наружных стен;

документы оценки соответствия и паспорта на примененные изделия и материалы; имевшие место замены и отклонения от проекта; выявленные при эксплуатации дефекты, повреждения наружных стен и т.п.;

б) составляют программу, в которой указывают:

- перечень подлежащих обследованию конструкций наружных стен;
- места и методы инструментальных измерений и испытаний;
- места вскрытия и отбора проб материалов для исследования образцов в лабораторных условиях;
- перечень необходимых поверочных расчетов и т.п.

4. Предварительное (визуальное) обследование проводят в целях предварительной оценки технического состояния конструкции наружных стен по внешним признакам, определения необходимости в проведении детального (инструментального) обследования и уточнения программы работ. При этом выполняют сплошное визуальное обследование конструкций наружных стен здания с выявлением дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми измерениями и их фиксацией.

Результатами предварительного (визуального) обследования являются:

- схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера; описания, фотографии дефектов участков;
- проверка наличия характерных деформаций конструкций наружных стен;
- установление аварийных участков;
- уточненная схема мест вскрытий и зондирования конструкций;
- предварительная оценка технического состояния конструкций наружных стен, определяемая по степени повреждений и характерным признакам дефектов.

Выявленная картина дефектов и повреждений конструкций наружных стен позволяет установить причины их появления и может быть достаточной для оценки технического состояния конструкций. Если результатов визуального обследования для оценки технического состояния конструкций недостаточно, проводят детальное (инструментальное) обследование.

Если при визуальном обследовании обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность и эксплуатационные качества наружных стен, выполняют детальное (инструментальное) обследование, которое включает:

- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
- определение фактических характеристик материалов несущих конструкций наружных стен и их элементов;
- измерение параметров эксплуатационной среды;
- определение фактических эксплуатационных нагрузок и воздействий, действующих на обследуемые конструкции наружных стен;
- определение расчетных усилий в несущих конструкциях стен, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
- поверочный расчет несущей способности конструкций наружных стен по результатам обследования;
- результаты испытаний с определением фактических значений и возможности последующей эксплуатации элементов НФС по действующим или разработанным программам испытаний;
- анализ причин возникновения дефектов и повреждений в конструкциях;
- составление итогового документа (заключения) с выводами по результатам обследования.

Заключение по итогам обследования технического состояния наружных стен включает: оценку технического состояния (категорию технического состояния);

материалы, обосновывающие принятую категорию технического состояния наружных стен;

обоснование наиболее вероятных причин возникновения дефектов и повреждений в конструкциях;

техническое задание мероприятий по утеплению, восстановлению и усилению конструкций наружных стен.

Заключение по итогам комплексного обследования технического состояния наружных стен включает:

оценку технического состояния (категорию технического состояния);

результаты обследования, обосновывающие принятую категорию технического состояния наружных стен;

оценку теплотехнических показателей наружных стен;

результаты обследования, подтверждающие принятую оценку;

обоснование наиболее вероятных причин возникновения дефектов и повреждений в конструкциях наружных стен, снижения их теплоизолирующих свойств наружных стен;

результаты испытаний с определением фактических значений и возможности последующей эксплуатации элементов НФС;

техническое задание на восстановление, усиление, утепление и ремонт конструкций наружных стен.

Оценку технического состояния конструкций наружных стен и других элементов зданий и сооружений проводят в соответствии с действующими нормативными требованиями.

5.1.8. Требования к материалам конструкций

Стальные конструкции

Материалы элементов стального каркаса конструкций должны соответствовать требованиям по ГОСТ 27772, СП 260.1325800. Для стальных, сварных или штампованных кронштейнов фасадных систем, устанавливаемых с шагом, равным высоте этажа (установка кронштейнов в межэтажные перекрытия зданий), следует использовать толстолистовой прокат по ГОСТ 27772 в соответствии с требованиями, предъявляемыми к сталям класса от С245-1 до С345-1, или стали 345-4 по ГОСТ 19281, или Ст3пс5-св по ГОСТ 535 для сортового и фасонного проката, или то лето листовую углеродистую сталь по ГОСТ 14637.

Допускается использование тонколистового проката по ГОСТ 14918 повышенной или нормальной точности проката по толщине и ширине, нормальной плоскостности с обрезной кромкой и цинковым покрытием, с дополнительным защитным лакокрасочным покрытием, в соответствии с требованиями по коррозионной стойкости (за исключением сварных кронштейнов).

Для стальных штампованных кронштейнов фасадных систем, устанавливаемых в ограждающие конструкции зданий, допускается использовать прокат из листовой, холоднокатаной, углеродистой оцинкованной стали марок 220, 250, 280, 320, 350, 390, 420 и 450, предназначенных для изготовления профилированных изделий, повышенной или нормальной точности по ГОСТ 14918.

Основные механические характеристики холоднокатаной, листовой, углеродистой, оцинкованной стали по ГОСТ 14918 приведены в таблице Г.1 приложения Г рассматриваемого СП 522.1325800.2023.

Стальные холодногнутые оцинкованные профили следует изготавливать из листового проката холоднокатаной углеродистой стали, оцинкованной в агрегатах непрерывного цинкования по ГОСТ 14918 толщиной от 0,5 до 4 мм, повышенной или нормальной точности про-

ката по толщине и по ширине, нормальной плоскостности с обрезной кромкой, с защитным покрытием, в соответствии с требованиями коррозионной стойкости объекта строительства.

Для вспомогательных деталей (оттяжки, крепежные элементы, опорные плиты и пр.) следует применять стали, указанные в пп. 6.1.1 и 6.1.2 рассматриваемого СП 522.1325800.2023.

Противопожарные короба обрамления оконных проемов, экраны противопожарной отсечки должны быть выполнены из коррозионностойкой стали или из тонколистовой оцинкованной стали с защитным покрытием, в соответствии с требованиями коррозионной стойкости объекта строительства.

Для конструктивных элементов из коррозионностойкой стали рекомендуется применять аустенитные, дуплексные аустенитно-ферритные и ферритные стали с химическим составом в соответствии с требованиями ГОСТ 5632 и механическими характеристиками, отвечающими требованиям ГОСТ 5582.

Основные механические характеристики горячекатаного и холоднокатаного проката из коррозионностойкой стали, в том числе по ГОСТ 5582, приведены в таблице Г.2 приложения Г СП 522.1325800.2023.

Расчетные сопротивления холодногнутому профилей следует определять по формулам, приведенным в таблице 5.1.8.1.

Если нормативные значения и определяются по результатам приемочных испытаний, то такие испытания следует проводить в соответствии с ГОСТ 11701 на не менее чем пяти образцах.

Допускается применение других марок сталей, показатели качества которых соответствуют вышеприведенным требованиям.

Таблица 5.1.8.1
Напряженное состояние

Напряженное состояние	Расчетные сопротивления
Растяжение, сжатие, изгиб	$R_y = \frac{R_{yn}}{\gamma_m}$
Сдвиг	$R_s = \frac{0,58R_{yn}}{\gamma_m}$
Смятие торцевой поверхности	$R_p = \frac{R_{un}}{\gamma_m}$
Смятие при плотном касании	$R_{lp} = \frac{0,5R_{yn}}{\gamma_m}$

Конструкции из алюминиевых сплавов

Для каркасов НФС из алюминиевых сплавов следует применять прессованные профили по ГОСТ 22233. Листовые, гнутые элементы каркаса следует изготавливать из алюминиевой ленты по ГОСТ 13726.

Основные нормативные и расчетные характеристики алюминиевых сплавов по ГОСТ 22233 и ГОСТ 13726 приведены в таблице Г.3 приложения Г свода правил 522.1325800.2023.

Значения расчетных сопротивлений профилей из алюминиевых сплавов по ГОСТ 22233 и гнутых элементов каркаса по ГОСТ 13726 следует определять по формулам, приведенным в таблице 5.1.8.2.

Таблица 5.1.8.2
Коэффициенты надежности по материалу

Напряженное состояние	Расчетные сопротивления профилей и гнутых элементов каркаса
Растяжение, сжатие, изгиб	R - наименьшее из R_y и R_u ; $R_y = \frac{R_{ym}}{\gamma_m}$; $R_u = \frac{R_{um}}{\gamma_m \gamma_u}$; где $\gamma_m = 1,1$; $\gamma_u = 1,45$
Сдвиг	$R_S = 0,6R$
Смятие торцевой поверхности	$R_p = 1,6R$
Смятие при плотном касании	$R_{lp} = 0,75R$

Коэффициенты надежности по материалу для элементов конструкций каркасов из стали и алюминиевых сплавов следует назначать в соответствии с СП 260.1325800 и СП 128.13330.

5.1.9. Требования пожарной безопасности

При проектировании, производстве работ и эксплуатации НФС необходимо учитывать и принимать меры обеспечения пожарной безопасности в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении правил пожарного режима в Российской Федерации», СП 518.1311500 и другими действующими нормативными правовыми актами и нормативными документами по пожарной безопасности.

При проектировании вновь строящихся и реконструируемых зданий классов функциональной пожарной опасности Ф.1.1 и Ф.4.1 необходимо руководствоваться требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 2.13130 и действующих нормативных документов по пожарной безопасности.

В проектной документации на объекты строительства должен быть установлен класс пожарной опасности применяемых наружных стен с выполненными на их внешней поверхности системами НФС. В проектной документации также приводят показатели пожарной опасности строительных материалов.

Определение класса пожарной опасности конструкций наружных стен с НФС должно выполняться по ГОСТ 31251. Допускается определение класса пожарной опасности аналитическим способом.

При разработке проекта производства работ (ППР) на НФС должны быть отражены требования, в которых установлены номенклатура и порядок выполнения технологических операций, обеспечивающих обеспечение требований пожарной безопасности.

Отступления от проектных решений, в том числе возможность замены на объекте предусмотренных в НФС материалов на другие, должны согласовываться в установленном порядке с последующим изменением проектной документации.

Правила проектирования противопожарных коробов "скрытого" или "видимого" типов в местах сопряжений НФС с верхними и боковыми откосами оконных (дверных и пр.) проемов определяются по результатам испытаний НФС по ГОСТ 31251 либо аналитическим способом.

Конструкции защитных козырьков над эвакуационными выходами, выступающих за основную плоскость фасада здания и примыкающих к НФС, должны проектироваться из негорючих материалов.

Допускается окраска козырьков из негорючих материалов защитно-декоративными или антикоррозионными покрытиями толщиной не более 0,3 мм.

Над выносными (выступающими за основную плоскость фасада здания) балконами, над которыми в их створе располагаются оконные проемы, следует проектировать навесы из негорючих материалов на всю их площадь. Допускается окраска козырьков из негорючих материалов защитно-декоративными или антикоррозионными покрытиями толщиной не более 0,3 мм.

При этом перекрытие балкона следует считать таким навесом для балкона предыдущего этажа, а также для ниже лежащих этажей, если над последними отсутствуют проемы.

Противопожарная отсечка может выполняться как:

элемент примыкания НФС к цоколю, парапетам в целях защиты воздушного зазора от проникновения горения из внешнего пространства (в случае возникновения наружного пожара) вовнутрь НФС и конструкций цоколя, парапета;

элемент защиты внутренней полости НФС (при необходимости, в случае применения ветрогидрозащитных мембран, не относящихся к легковогогораемым материалам) может быть выполнен из сплошной или перфорированной стали и установлен во внутреннем объеме подблицовочной конструкции между этажами, при соблюдении расчетного режима воздухообмена в воздушном зазоре НФС, для препятствия распространению горения во внутреннем объеме системы и предотвращения выпадения горящих капель или фрагментов мембраны из воздушного зазора системы.

Система потолков, сопрягаемая с НФС в районах галерей и дебаркадеров, а также все открытые участки системы потолков и воздушный зазор внутри нее должны быть изолированы негорючими материалами, для исключения попадания во внутренний объем открытого огня или расплавленных (раскаленных) продуктов горения и обеспечения защиты нижнего торца НФС. Данные мероприятия устанавливаются при разработке проектной документации на конкретный объект строительства.

При наличии в здании участков с разновысокой кровлей она должна выполняться по всему контуру сопряжения с примыкающей к ней сверху и имеющей проемы НФС, как эксплуатируемая кровля в соответствии с требованиями СП 17.133.30, СП 2.131.30.

При проектировании НФС, не имеющей в составе горючих материалов, требование по устройству эксплуатируемой кровли допускается не выполнять.

При производстве работ по монтажу и ремонту НФС на зданиях класса КСЗ по ГОСТ 27751 необходимо идентифицировать облицовки (по ГОСТ 30244) и (или) в соответствии с ГОСТ 31251 2008 (приложение Б). Отбор образцов материалов проводят на объекте строительства с обеспечением правил отбора образцов и составлением акта.

Применение горючей облицовки в пределах внутренних объемов балконов, лоджий, переходов в незадымляемые лестничные клетки, при выполнении функций путей эвакуации или зон безопасности, а также по периметру всех эвакуационных выходов из здания ближе 1

м от каждого откоса такого выхода не допускается, за исключением кассет из стальных композитных панелей или таких панелей с завальцовкой.

Со стороны всех открытых торцов системы, независимо от наличия в системе утеплителя и защитных материалов, должны устанавливаться перекрывающие эти торцы системы крышки или заглушки, накладки, козырьки и т.п. из негорючих материалов, препятствующие возможному попаданию внутрь системы источников зажигания.

При монтаже НФС, при установке информационного, осветительного, рекламного и другого оборудования, при проведении ремонтных и других работ необходимо исключить возможность воздействия открытого пламени и повышенных температур, попадания искр, горящих и тлеющих частиц в воздушный зазор, на поверхность элементов облицовки и других элементов конструкции, а также нагрев последних выше допустимых (паспортных) температур при эксплуатации.

Крепление каких-либо элементов и деталей, не предусмотренных проектной документацией, непосредственно к элементам облицовки и несущему каркасу не допускается.

Прокладка внутри вентилируемого фасада открытым способом электрических кабелей и проводов с изоляцией, выполненной из горючих материалов, не допускается согласно Постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении правил пожарного режима в Российской Федерации».

Проектирование установки поверх или внутри НФС любого электрооборудования, включая прокладку электросетей (в том числе слаботочных), должна выполнять профильная проектная организация.

При проведении монтажа, эксплуатации и ремонта НФС необходимо принимать меры обеспечения пожарной безопасности, соблюдать требования Постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении правил пожарного режима в Российской Федерации» независимо от степени огнестойкости, классов конструктивной и функциональной пожарной опасности здания.

5.1.10. Отдельные конструкторские разделы проектирования

Цель данной книги – показать важность ответственного и последовательного подхода при создании зданий и сооружений в части их внешнего вида, для людей, не имеющих опыта регулярного взаимодействия с такими вещами. В связи с этим, буду полагать, что свою задачу я решу, если смогу убрать у читателя поверхностное отношение к вопросу устройства фасадов здания, а так же уменьшить степень недопонимания между заказчиком, подрядчиком и проектировщиком настойчивого требования со стороны последних о необходимости разработки проектной документации до выполнения фасадных работ.

Думаю, что я достаточно развёрнуто показываю различные нормативные требования как к проектированию, так и к выполнению фасадных работ, их действительную важность, чтобы побудить заказчика ответственно подойти к проектированию.

Но есть такие вещи или разделы строительных норм и требований, разобраться в которых обывателю в принципе уже нет смысла – эти вопросы находятся в зоне ответственности изготовителей фасадных систем, инженеров, конструкторов, профессиональных проектировщиков, и касаются они различных аспектов самих применяемых материалов и конструкций.

Иметь представление о них – это просто полезно для общей эрудиции. Поэтому я вкратце укажу эти моменты, не вдаваясь во все подробности, по крайней мере в этом издании. А если вы захотите разобраться в этих вопросах более подробно – у вас есть возможность найти соответствующую литературу и нормативные документы.

Далее рассмотрим отдельные вопросы разработки навесных фасадных систем, более подробное описание которых вы сможете найти в Своде правил 522.1325800.2023 «Системы

фасадные навесные вентилируемые. Правила проектирования, производства работ и эксплуатации” содержит рассмотрение».

При разработке фасадных систем, помимо рассматриваемых выше и далее по тексту, производятся следующие виды проектных работ и расчётов, либо нормируются следующие требования и параметры навесных вентилируемых фасадных систем:

1. Расчёт стержневых элементов каркаса навесной фасадной системы на прочность и устойчивость:

1.1. Расчёт потери местной устойчивости сжатых плоских частей элементов поперечного сечения;

1.2. Расчёт плоских частей поперечного сечения, усиленных продольными элементами жесткости;

1.3. Расчет элементов каркаса на прочность:

Действие центрального растяжения и сжатия;

Действие изгиба;

Расчёт совместного действия изгиба и продольной силы;

Расчёт совместного действия изгиба, продольной и поперечной сил;

Действие поперечной силы.

2. Расчет направляющих каркаса:

2.1. Расчет направляющих каркаса с креплением в стены;

2.2. Расчет направляющих каркаса с креплением в плиты перекрытий.

3. Расчёт кронштейнов:

3.1. Расчёт П-образных кронштейнов

3.2. Расчёт L-образных кронштейнов (обычно их называют Г-образными)

4. Проектирование крепёжных соединений (вытяжных заклепок, самонарезающих винтов, болтовых соединений элементов из стали и алюминиевых сплавов), включая их испытания, в том числе:

4.1. Вырыв крепежного изделия из материала конструкции;

4.2. Разрушение соединяемого материала в месте контакта с головкой крепежного изделия;

4.3. Разрыв крепежного изделия;

4.4. Срез крепежного изделия;

4.5. Смятие соединяемого материала;

4.6. Разрыв соединяемого материала по сечению нетто;

4.7. Определение минимально допустимых расстояний между точками креплений и от их осей до краев соединяемых элементов и других конструктивных требований к исполнению соединений.

5.1.11. Правила проектирования облицовочного слоя

Требования к облицовочным материалам и изделиям

При проектировании фасадных конструкций допускается применение облицовочных изделий, изготавливаемых из природных и искусственных материалов.

При выборе вида облицовочных изделий для защитно-декоративного экрана НФС с учетом конструкции крепления элементов облицовки следует руководствоваться общими характеристиками и отличительными признаками:

материала облицовочного элемента;

облицовочного элемента (изделия);

типа крепления облицовочного элемента.

К общим характеристикам материала облицовочных изделий следует относить:

объемный вес;
прочность;
морозостойкость;
пустотность;
водопоглощение;
пористость.

Дополнительные требования к материалу облицовочных изделий устанавливаются в техническом задании на проектирование с учетом климатического района (подрайона) строительства по СП 131.13330.

К общим характеристикам облицовочных изделий следует относить:
конфигурацию (конструктивная форма), размеры;
материал;
тип креплений;
вес изделий;
характер разрушения;
прочность и деформативность.

Дополнительные требования к готовым облицовочным изделиям (в т.ч. в модульных панелях) устанавливаются в техническом задании на проектирование с учетом архитектурных решений, расположения элементов облицовки в зонах, подверженных интенсивному воздействию солнечной радиации, систематическому водонасыщению и попеременному замораживанию и оттаиванию, воздействию химических реагентов, условий агрессивной среды.

По размеру плоскостные облицовочные изделия следует подразделять на следующие группы:

мелкоформатная облицовка ($A < 0,1 \text{ м}^2$); пример клинкерные плитки размерами 240x68 мм;

среднеформатная облицовка ($0,1 \text{ м}^2 > A > 0,72 \text{ м}^2$); пример плиты керамического гранита (керамические) размерами 600x600 мм;

крупноформатная облицовка ($A > 0,72 \text{ м}^2$); пример металлокомпозитные кассеты размерами 1200x600 мм.

По весу облицовочные изделия следует подразделять на следующие группы:

тяжелые выше 30 кг/м^2 включительно;

средней тяжести от 10 до 30 кг/м^2 ;

легкие до 10 кг/м^2 включительно.

По характеру разрушения облицовочные изделия подразделяют на следующие группы:

хрупкие

пластичные.

Необходимость определения и учета дополнительных характеристик, отличительных признаков материала облицовочного изделия, готового облицовочного изделия устанавливается в техническом задании по результатам анализа архитектурных решений и условий эксплуатации.

Крепление облицовочных элементов к несущему каркасу фасадной конструкции следует выполнять с применением способов, указанных в следующих двух абзацах.

Видимый (открытый) механический способ крепления с использованием:

кляммеров;

планок (в т.ч. опорных профилей);

закладных деталей;

заклепок, самонарезающих винтов и других точечных элементов крепления.

Скрытый механический способ крепления с применением следующих изделий и их комбинаций:

- анкерной техники (резьбовых шпилек);
- закладных деталей, в том числе устанавливаемых в пропилах;
- замковых элементов;
- аграф;
- иклей;
- гибких связей;
- скрытых опорных профилей;
- рамок скрытого крепления.
- штифтов (пиронов).

Допускается применение клеевого и комбинированных типов креплений.

Толщину облицовочных элементов, тип крепления для объекта строительства устанавливают на основе требований разработчика НФС и технического задания, действующих нагрузок и воздействий, опыта эксплуатации подобных конструкций, при отсутствии данных на основе результатов экспериментальных исследований.

При проектировании облицовочных изделий с применением материалов, отличающихся по физико-механическим характеристикам, и (или) с применением клеевого или комбинированного способа крепления расчетно-теоретическое обоснование технических решений проекта следует осуществлять на основании экспериментальных данных.

При наличии дополнительных требований к материалам или изделиям подтверждение соответствия требованиям технического задания осуществляется на основании испытаний по действующим на применяемый вид материала или изделия стандартам или, при их отсутствии, по специально разработанной программе.

Общие требования к проектированию облицовочных элементов

Подбор облицовочного материала, конструкции облицовочного элемента, узлов крепления и смежных конструкций следует проектировать с учетом требований по обеспечению:

стойкости к механическим воздействиям (удары, сильное надавливание, навал и аналогичный характер воздействий, связанных с деятельностью человека или вибрационными воздействиями);

трещиностойкости в результате температурно-влажностных воздействий, солнечной радиации;

отвода скапливающейся влаги (атмосферных осадков) из полостей и карманов облицовочных элементов с применением дренажных отверстий;

герметизации прорезей, отверстий, предназначенных для крепления элементов облицовки;

свободных перемещений при деформировании элементов металлического каркаса, облицовочных изделий, обусловленном температурно-влажностными воздействиями (рисунок 5.1.11.1);

устройства системы деформационных швов (рисунок 5.1.11.2);

устойчивого положения облицовочных элементов в проектном положении.

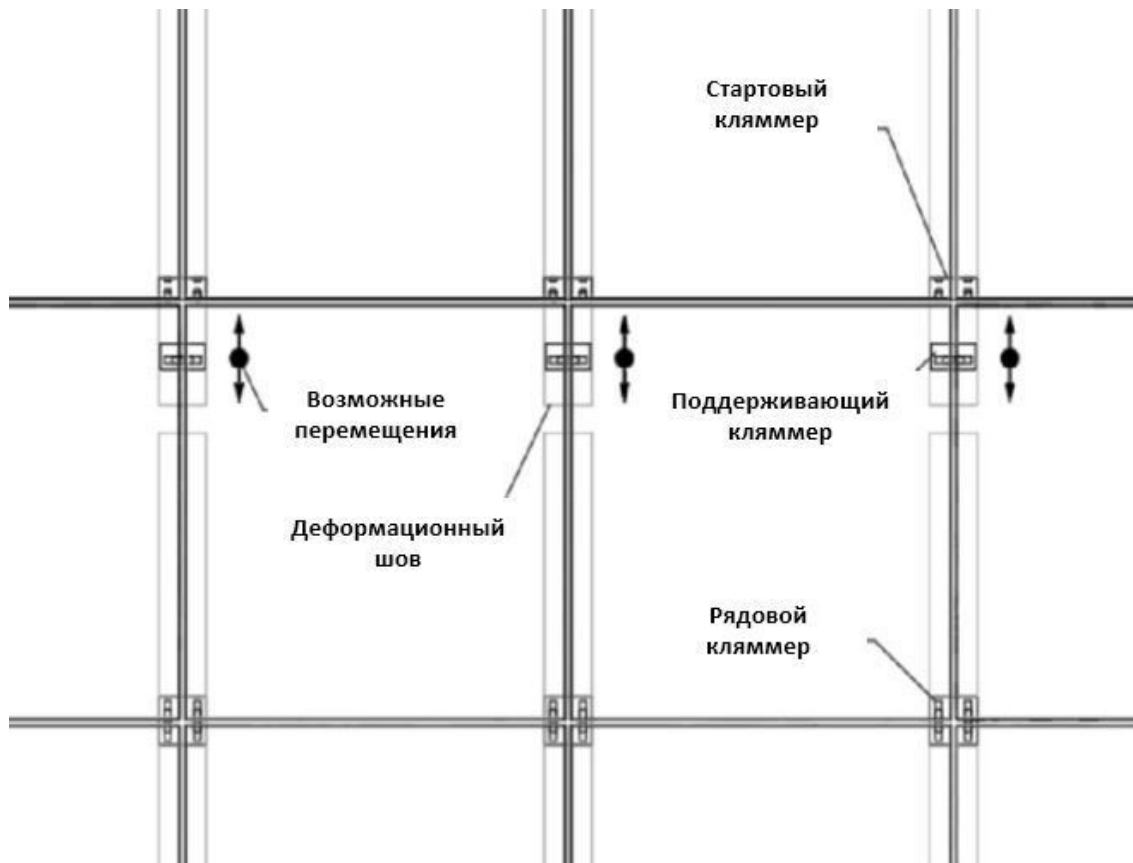


Рисунок 5.1.11.1 – Пример установки кляммеров в местах устройства деформационного шва

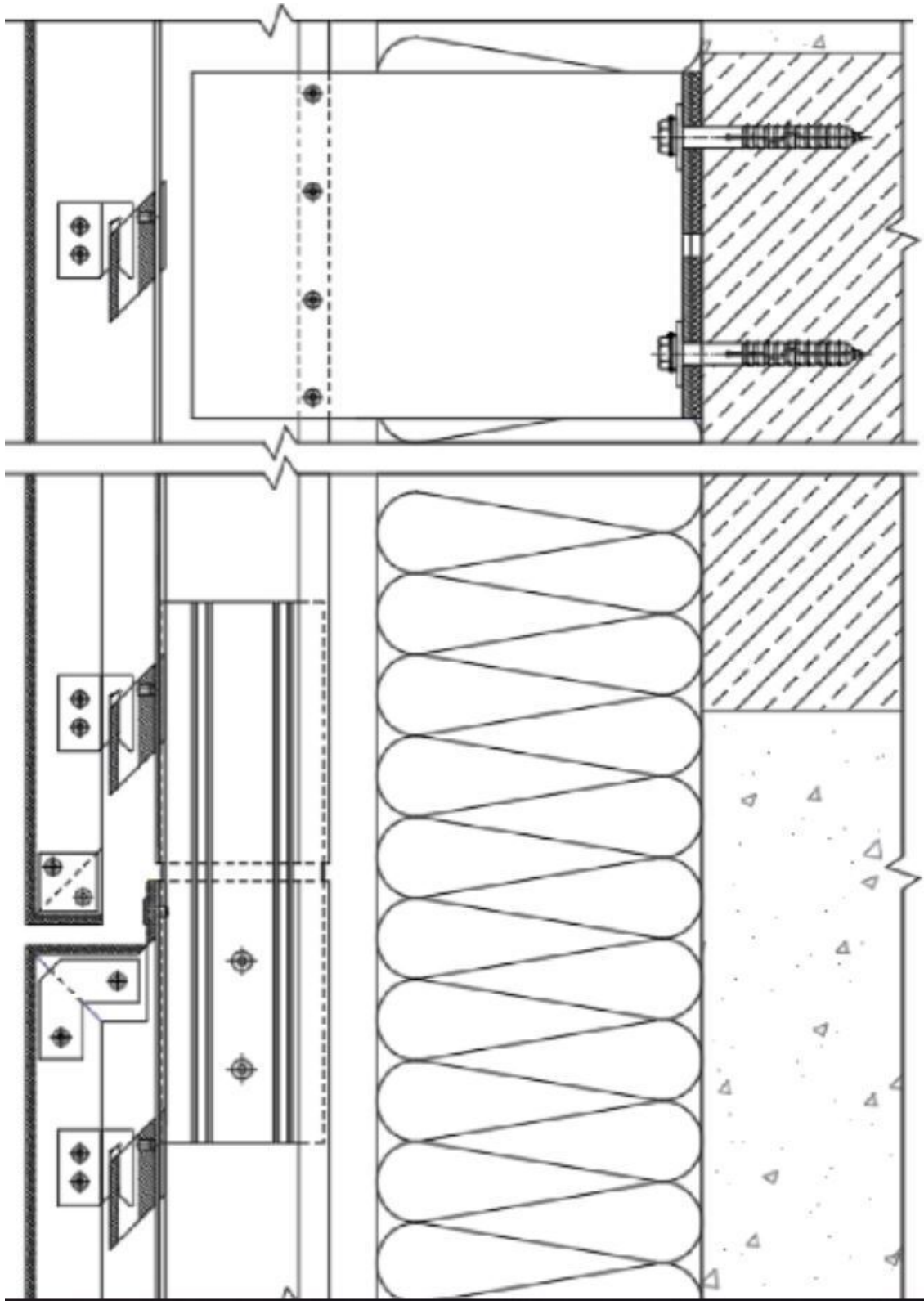


Рисунок 5.1.11.2 - Пример устройства деформационного шва без передачи нагрузки от температурных воздействий с каркаса на облицовку и в обратном направлении

При проектировании элементов облицовки рекомендуется применять уплотнители или герметики при установке облицовочных элементов на штифтах (пиронах), косых пропилах.

Проектирование облицовочного слоя в зонах, где по условиям эксплуатации возможны локальный нагрев или охлаждение, создающие разность температур, с превышением термостойкости облицовочных материалов, не допускается.

Трещинообразование, потеря формы, коробление облицовочных изделий в результате температурно-влажностных воздействий не допускаются. Необходимо предусматривать конструктивную возможность компенсации температурного расширения или сжатия облицовочных панелей (например, за счет фрезеровок или конфигурации элементов крепления).

Расчетные прогибы не должны приводить к появлению трещин, сколов в облицовочных элементах, короблению элементов с ухудшением эстетического вида.

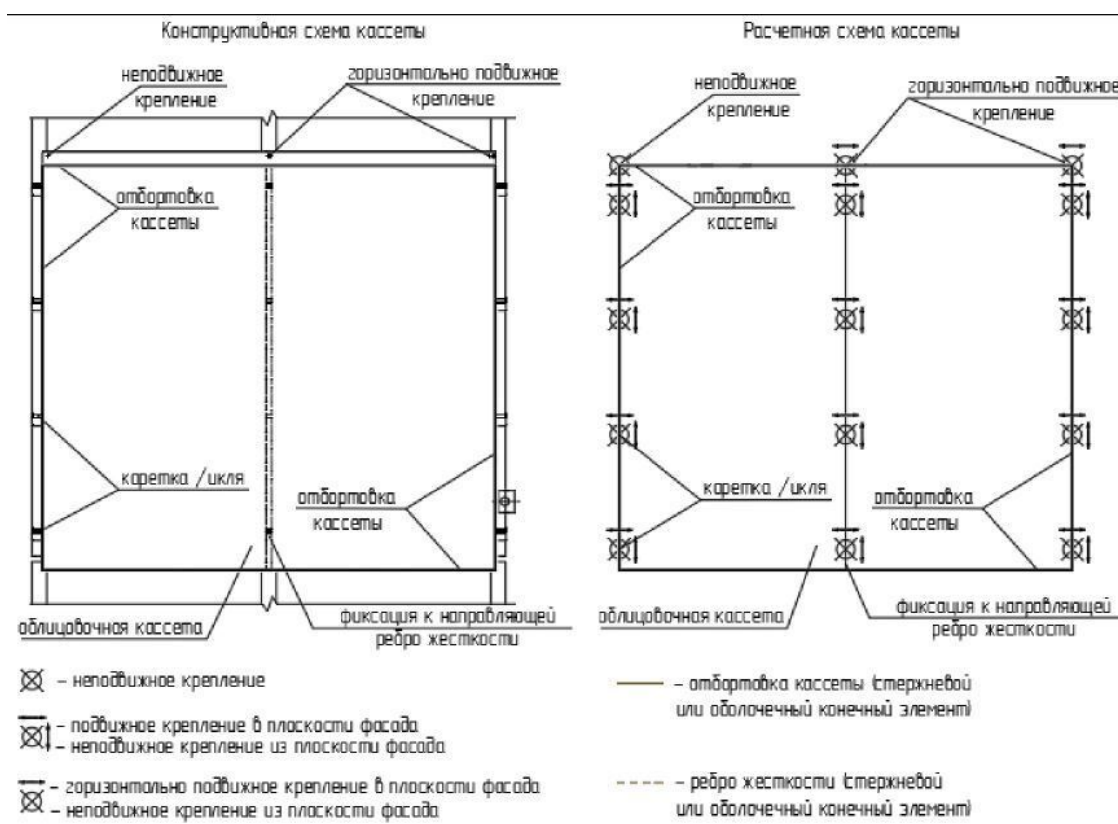


Рисунок 5.1.11.3 – Пример конструктивной и расчетной схем облицовочного элемента

Для фиксации и предотвращения смещения элемента облицовки следует применять элементы крепления, вид, размеры, количество и расположение которых выбирают в соответствии с рекомендациями изготовителя и требованиями настоящего свода правил.

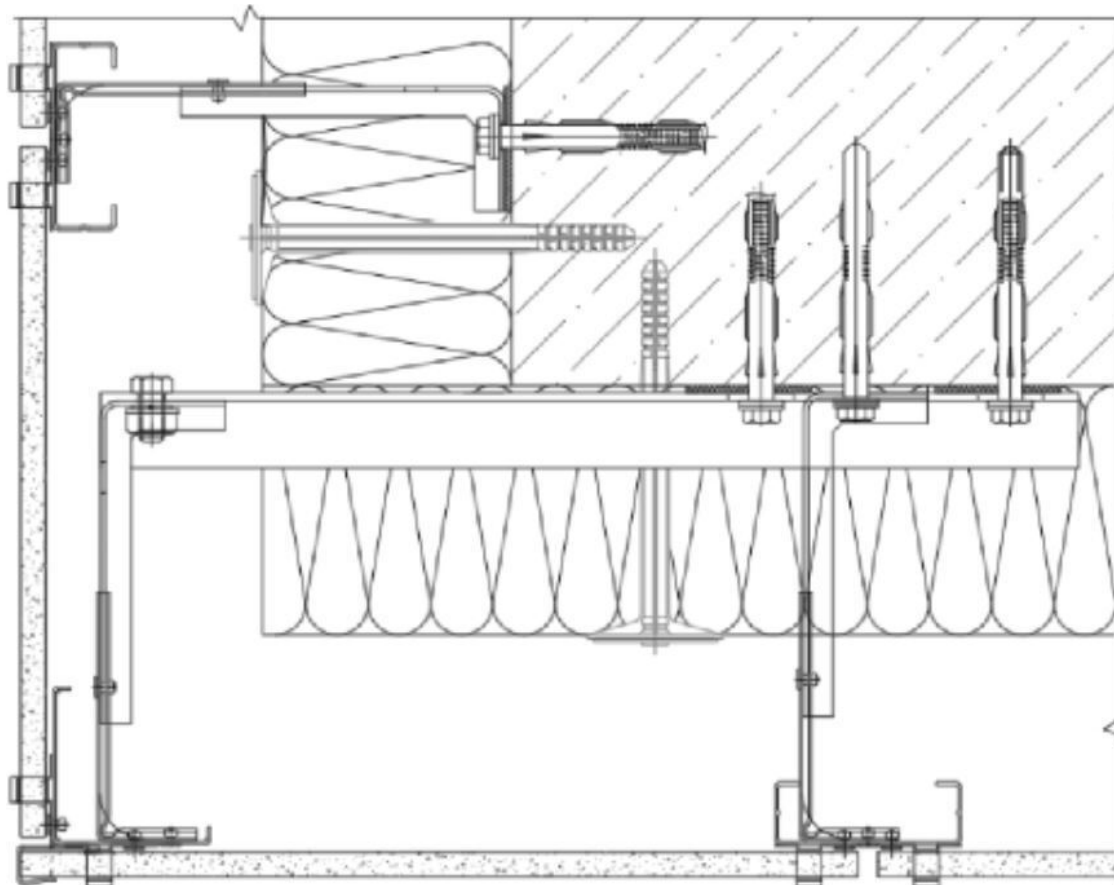


Рисунок 5.1.11.4 – Пример установки бокового кляммера на угловых сочленениях НФС для предотвращения перемещений облицовки в плоскости фасада

Закрепление элементов навесного оборудования, растяжек, рекламных вывесок, флажштоков и других конструктивных и декоративных элементов к облицовочным элементам не допускается.

Значение зазора между соседними элементами облицовки, облицовкой и конструкцией каркаса, глубину заделки элемента крепления, необходимость и способы уплотнения и (или) герметизации точек крепления, а также значения зазоров между облицовкой и элементами каркаса указывают в проектной или конструкторской документации в зависимости от вида (типа), размеров и условий эксплуатации облицовочных изделий.

При устройстве хрупких тонких облицовок с большими прогибами в местах возможного массового скопления людей в проектной документации необходимо предусматривать класс защиты облицовки от ударного воздействия или предусматривать перед фасадом на данных участках защитные козырьки или навесы.

При использовании клеевого крепления в проектной документации должны быть выполнены расчеты габаритов и шага клеевого шва, выполнено обоснование несущего или самонесущего типа клеевого крепления, а также учтены данные адгезионных испытаний клея-герметика.

Размер перекрытия прижимных планок, глубину зацепления крюков-зацепов и других элементов крепления принимают в соответствии с рекомендациями разработчиков НФС на основании расчетов, подтверждающих несущую способность элемента крепления и облицовочного материала, или результатов экспериментального исследования.

В проектной документации должны быть указаны допуски на толщину зазоров (швов) и взаимное смещение из плоскости фасада между смежными элементами облицовки с учетом прогнозируемых воздействий.

При проектировании фасадных конструкций следует отдавать предпочтение типам крепления, позволяющим оперативно выполнять демонтаж облицовки для осмотра несущей конструкции НФС в процессе эксплуатации, ремонта и технического обслуживания.

11.3 Определение нагрузок, действующих на облицовку НФС

При определении нагрузок и воздействий следует руководствоваться положениями СП 20.13330, а при определении коэффициентов надежности по нагрузке в зависимости от вида облицовочных материалов – ГОСТ Р 58883-2020 (таблица 1).

При проектировании облицовок также необходимо учитывать ветровое давление, действующее на боковые поверхности фасада, в том числе на откосы.

В угловых зонах фасада необходимо учитывать совместное действие ветровой нагрузки в соответствии с рисунком 5.1.11.5.

Для облицовки НФС двустороннее гололедное воздействие принимают с учетом коэффициента, учитывающего отношение площади поверхности элемента, подверженной обледенению, к полной площади поверхности элемента, равного 0,6.

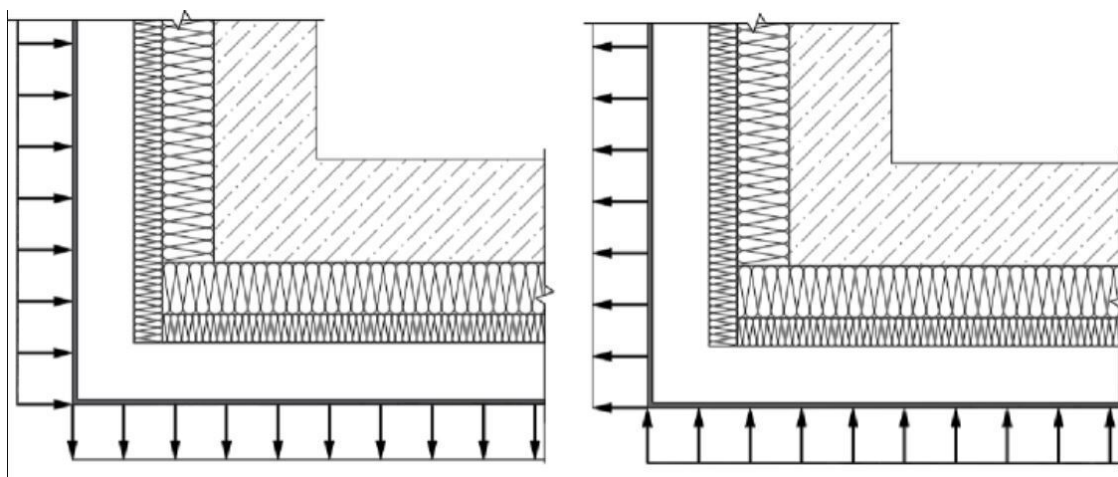


Рисунок 5.1.11.5 – Действие ветровой нагрузки в угловой зоне фасада

Снеговую нагрузку на облицовки определяют по СП 20.13330 с учетом возможности образования на облицовке снегоотложений или образования снеговых мешков. Снеговую нагрузку учитывают независимо от наличия или отсутствия электроподогрева в связи с возможным отключением электроснабжения.

Обеспечение безопасности облицовочного слоя фасадных конструкций

Условием обеспечения надежности облицовочного слоя является соответствие проектных решений требованиям по прочности, деформативности, долговечности, безопасной эвакуации людей при возникновении аварийной ситуации (в части предотвращения травм и ущерба от падения фрагментов облицовки).

Основными этапами разработки проектных технических решений по устройству облицовочного слоя фасадных конструкций являются:

формирование общего перечня требований к облицовке;
определение конструктивной схемы облицовки и типа крепления;
выполнение расчетно-теоретического обоснования, при необходимости с проведением испытаний экспериментальных образцов фасадных конструкций.

Оценку НДС облицовочных элементов, ребер жесткости и элементов крепления необходимо выполнять в соответствии с критериями первой и второй групп предельных состояний.

В ходе оценки прочности облицовки по первой группе предельных состояний проводят: проверку прочности облицовки в пролете конструкции и на опоре; проверку прочности крепления к каркасу конструкции НФС; другие необходимые расчеты, обусловленные проектным решением (при необходимости).

Проверку облицовки по второй группе предельных состояний выполняют исходя из условия, что предельные вертикальные и горизонтальные прогибы и перемещения от действующих нагрузок не должны превышать допускаемые прогибы и перемещения, установленные нормативными документами или по результатам экспериментальных исследований.

При расчете облицовки по критериям первой и второй групп предельных состояний рекомендуется использовать следующие граничные условия:

точки крепления облицовочных элементов, закрепляемые с применением механического способа крепления, следует принимать шарнирными, при этом нагрузка от веса облицовочных элементов на каркас передается преимущественно сосредоточенно;

в местах, где в результате изгиба возможен упор облицовки в направляющий профиль, рекомендуется устанавливать односторонние связи;

допускается в расчете учитывать жесткость поддерживающих профилей в качестве ребер жесткости фасадной облицовки. При этом необходимо учитывать их влияние на НДС облицовочных элементов;

при совместной оценке НДС облицовки и каркаса НФС крепление облицовки к каркасу допускается задавать в виде стержневого упругоподатливого элемента с жесткостью, определенной по результатам испытаний.

Аналитический расчет по формулам строительной механики и теории упругости элементов облицовки следует выполнять при условии соответствия граничных условий и типов элементов теоретическим исходным данным, лежащим в основе используемых формул.

Допускается выполнять расчет фрагмента облицовки с использованием узлов крепления к несущим элементам каркаса в качестве точек крепления к неподвижному несущему основанию. Расчет облицовки совместно с элементами каркаса следует выполнять в случае значительного взаимного влияния на распределение усилий и напряжений между элементами системы, а также на значения перемещений.

Характер работы облицовочной конструкции под нагрузкой, определение исходных данных для последующего расчета, подтверждения надежности и безопасности следует выполнять по результатам испытаний полноразмерных образцов на действие нагрузки, имитирующей ветровую, по существующей либо разработанной методике.

Допускается назначать угловую и линейную жесткость крепления облицовки по результатам испытаний.

При проверке прочности облицовочных элементов следует использовать расчетные значения прочности материала, приведенные в технической документации на облицовку, полученные на основе протоколов испытаний. В случае отсутствия данных расчетные значения следует определять по результатам испытаний с учетом коэффициента надежности по материалу.

Проверка облицовки по второй группе предельных состояний выполняется исходя из условия, что предельные вертикальные и горизонтальные прогибы и перемещения от постоянных, длительных и кратковременных нагрузок не должны превышать $1/150$ пролета или $1/75$

вылета консоли, если допускаемые прогибы и перемещения не оговорены настоящим и другими нормативными документами.

Исходные данные при проведении расчетов облицовочных элементов назначают с учетом строения материала. Общими для применяемых материалов следует считать физико-механические характеристики:

- расчетное сопротивление изгибу, растяжению, сжатию;
- модуль упругости, модуль деформаций;
- плотность;
- коэффициент теплового линейного расширения;
- коэффициент Пуассона;
- модуль сдвига.

Справочные материалы, необходимые для проектирования по отдельным видам облицовок, приведены в приложении И свода правил 522.1325800.2023.

5.1.12. Добавить своё проектирование НФС в сейсмических районах

В сейсмически активных районах предъявляются особые требования и к проектированию, и к самим строительным и фасадным материалам и конструкциям, которые должны быть сертифицированы соответствующим образом. Прежде всего задача проектировщиков и производителей состоит в сокращении вреда, который может причинить оторвавшаяся фасадная система или её часть людям, находящимся рядом со зданием, и свести к минимуму деформации и разрушения фасадных систем, которые могут произойти.

При проектировании НФС для их применения на зданиях, возводимых в районах с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов, следует руководствоваться положениями СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» (пункт 6.20).

Коэффициент динамичности a_p , учитывающий возможное усиление колебаний НФС и принимаемый для определения нагрузочных эффектов от сейсмического воздействия в соответствии с требованиями СП 14.13330.2018 (пункт 6.20.7), допускается уточнять по результатам экспериментальных исследований.

Зазоры между облицовочными элементами НФС допускается принимать менее требуемого значения в соответствии с положениями СП 14.13330.2018 (пункт 6.20.8), если по результатам экспериментальных исследований такое значение зазоров не приводит к выпадению и разрушению заполнения НФС для расчетных ситуаций а) и б) по СП 14.13330.2018 (пункт 6.20.4).

5.1.13. Правила проектирования теплоизоляционного слоя

При проектировании теплоизоляционного слоя НФС предусматривают однослойное, двухслойное (или более) утепление с применением негорючих (НГ) либо слабогорючих (Г1) плит по ГОСТ 3 0244, изготовленных в соответствии с ГОСТ 32314.

Применение слабогорючих (Г1) минераловатных плит допускается для однослойного или наружного слоя многослойного утепления, если возможность их применения подтверждена соответствующим заключением по результатам огневых испытаний в составе проектируемой НФС по ГОСТ 31251.

Для однослойного утепления и наружного слоя при двухслойном (и более) утеплении используют минераловатные плиты с прочностью на сжатие при 10% ной относительной деформации не менее 10 кПа (по ГОСТ EN 826) и прочностью при растяжении перпендикулярно лицевым поверхностям не менее 3 кПа (по ГОСТ EN 1607).

В случае двуслойного (и более) утепления толщину наружного слоя, служащего для защиты внутреннего слоя, допускается принимать не менее 20 мм при прочности на сжатие при 10% ной относительной деформации не менее 10 кПа (по ГОСТ EN 826).

Для внутренних слоев при двуслойном (и более) утеплении используют минераловатные плиты со сжимаемостью под удельной нагрузкой 2000 Па не более 60% (по ГОСТ 17177).

При применении защитного материала (ветрогидрозащитной мембраны или ветрозащитного материала) для однослойного утепления и наружного слоя при двуслойном (и более) утеплении допускается использовать минераловатные плиты с прочностью при растяжении параллельно лицевым поверхностям не менее 15 кПа (по ГОСТ EN 1608).

В случае применения минераловатных плит переменной плотности требования по прочности применяются относительно указанных параметров к каждому слою соответственно.

На цокольных участках здания для обеспечения защиты от увлажнения применяют плиты из экструзионного пенополистирола (XPS) группы горючести Г4 по ГОСТ 30244, высотой не более 600 мм. При этом необходимо предусмотреть противопожарные рассечки, обеспечивающие нераспространение огня на соседние участки НФС. Теплотехнические расчеты (в том числе расчеты тепловой защиты, защиты от переувлажнения, воздухопроницаемости ограждающих конструкций и др.) следует проводить по методикам СП 50.13330 и СП 345.1325800. При определении приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции удельные потери теплоты через теплотехнические неоднородности находятся по расчетам температурных полей или принимают по СП 230.1325800.

При теплотехнических расчетах по методикам СП 50.13330 и СП 345.1325800 (в том числе для определения необходимой толщины теплоизоляционного слоя) следует использовать расчетную теплопроводность материала теплоизоляционного слоя.

Теплоизоляционные изделия из минеральной ваты должны удовлетворять требованиям ГОСТ 32314 и соответствовать особым условиям применения изделий:

характеристики прочности при сжатии (пункт 4.3.3 ГОСТ 32314 2012);

прочность на растяжение перпендикулярно лицевым поверхностям (пункт 4.3.4 ГОСТ 32314 2012);

при кратковременном частичном погружении W_p не должно превышать 1,0 кг/м²;

паропроницаемость (пункт 4.3.8 ГОСТ 32314 2012);

удельное сопротивление потоку воздуха (пункт 4.3.12 ГОСТ 32314 2012);

водопоглощение (пункт 4.3.7 ГОСТ 32314 2012).

При устройстве теплоизоляционного слоя крепление плит осуществляется элементами крепления (в соответствии с проектной документацией) или тарельчатыми анкерами (дюбелями), обеспечивающими требования по условиям эксплуатации, несущей способности, пожарной безопасности, с распорными элементами в соответствии с требованиями по коррозионной стойкости объекта строительства.

При устройстве однослойного теплоизоляционного слоя крепление плит осуществляется тарельчатыми анкерами (дюбелями) с термоизолирующими головками, в два слоя (и более) крепление внутреннего слоя допускается осуществлять термоизолирующими заглушками.

При двуслойном (и более) выполнении изоляции плиты опорного (первого по высоте) ряда внутреннего слоя крепят тремя дюбелями, а последующих одним. Плиты наружного слоя и однослойного утепления крепят вместе с защитным материалом (при его применении) пятью дюбелями (элементами крепления) на каждую плиту размерами 1000 600 мм или количеством, достаточным для закрепления фрагмента меньшей площади, но не менее 2 шт.

При монтаже плит утеплителя должен быть обеспечен их плотный контакт с изолируемой поверхностью. При двуслойном (и более) утеплении плиты утеплителя наружного слоя устанавливаются со смещением по вертикали и горизонтали (не менее 100 мм) относительно внутренних слоев для перекрытия стыков. Швы на стыках теплоизоляционных плит не должны

превышать 2 мм. При наличии шва большей ширины его заполнение осуществляется фрагментами того же теплоизоляционного материала. Применение для заделки швов монтажной пены и иных, не предусмотренных в составе конструкции, материалов не допускается.

При креплении раскроенных плит сложной формы количество дюбелей должно обеспечить плотное прилегание теплоизоляционного слоя к утепляемой поверхности.

Непосредственно к наружной поверхности утеплителя, если это предусмотрено проектом, на соответствующих участках или по всей утепляемой поверхности крепят защитный материал. Крепление защитного материала осуществляют одновременно с монтажом теплоизоляционных плит теми же элементами крепления.

В случае применения плит, кашированных стеклохолстом, ветрогидрозащитные материалы (мембраны) не применяют.

Необходимость применения защитного материала определяется проектом с учетом конструктивных и архитектурных особенностей здания, природно-климатических условий района строительства, требований к температурно-влажностному режиму внутри помещений здания, конструктивных решений системы, а также требований к обеспечению ее пожарной безопасности, учитывающих пожарно-технические характеристики защитного материала.

Допускается применять защитные материалы, относящиеся к негорючим (НГ) по ГОСТ 30244 (без испытаний), и ветрогидрозащитные мембраны, не относящиеся к легковозгораемым материалам по ГОСТ Р 56027, если возможность их применения подтверждена соответствующим заключением по результатам огневых испытаний по ГОСТ 31251 в составе проектируемой НФС.

Защитные материалы должны иметь стойкость к УФ излучению и тепловому воздействию и сохранять необходимые свойства после окончания монтажа облицовки. Стойкость к указанным воздействиям защитных материалов должна быть подтверждена испытаниями на искусственное старение по ГОСТ EN 1296 и ГОСТ 32317.

При проектировании НФС, имеющих открытые зазоры между элементами облицовки суммарной площадью открытых участков минераловатного утеплителя, превышающего 20% поверхности фасада, необходимо применять защитные материалы с повышенной стойкостью к УФ излучению не менее 5000 ч в соответствии с ГОСТ EN 1296.

Минимальное значение воздушного зазора (прослойки) между наружной поверхностью слоя утеплителя (защитного материала) и внутренней поверхностью плит облицовки принимают в соответствии с проектом. Минимально допустимое значение воздушного зазора 40 мм (минимальный размер зазора между поверхностью утеплителя и направляющими 20 мм).

В случае необходимости размещения архитектурно-декоративных элементов, выступающих относительно основной плоскости облицовки, а также при наличии значительных отклонений поверхности стен от вертикали допускается локальное увеличение зазора. Максимальный размер зазора, по противопожарным требованиям, определяют в соответствии с результатами огневых испытаний либо аналитическим способом.

Меры по защите утеплителя от климатических воздействий в период монтажа системы, выбор типа и марки теплоизоляционных плит, защитного материала, а также крепежных изделий с различной стойкостью к ультрафиолету осуществляют с учетом прогнозируемого интервала времени между установкой утеплителя и монтажом облицовки.

Рекомендуется применение защитного материала при задержке монтажа облицовки НФС на срок более 30 суток после установки теплоизоляционного слоя.

5.1.14. Правила проектирования коррозионной защиты навесных фасадных вентилируемых систем

Общие положения

При проектировании защиты от коррозии металлических каркасов НФС, элементов крепления, облицовок необходимо учитывать условия воздействия окружающей среды по ГОСТ ISO 9223, ГОСТ 16350 и СП 28.13330, размещение конструкций по ГОСТ 15150.

Классификация условий эксплуатации конструкции НФС в зависимости от размещения, наличия теплоизоляции, типа и степени агрессивности атмосферы, адаптированная для климатических районов Российской Федерации, приведена в ГОСТ Р 70071 2022 (таблица 1).

При проектировании конструкций НФС из разнородных материалов необходимо предусмотреть меры по предотвращению контактной коррозии согласно ГОСТ Р 70071 2022 (пункт 5.5).

Каркасы и элементы крепления НФС В качестве материалов каркасов НФС и деталей крепления облицовки используют: коррозионностойкие стали (ГОСТ 5632, ГОСТ 5582, ГОСТ 4543), углеродистые стали (ГОСТ 9045, ГОСТ 14918) и алюминиевые сплавы (ГОСТ 22233, ГОСТ 4784).

При проектировании защиты от коррозии каркасов не обходимо учитывать требования таблицы 5.1.14.1, где указаны наиболее распространенные материалы, применяемые для изготовления элементов НФС и деталей крепления облицовки.

Таблица 5.1.14.1

Наименование материала*	Класс и марка	Тип и толщина покрытий	
		Для тонколистового проката и пресованных профилей	Для толстолистового проката
Коррозионно стойкая сталь	Аустенитные 12Х18Н9, 08Х18Н10, 12Х18Н10, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 03Х17Н14М3, 10Х17Н13М2Т и аналоги	По таблице 5 ГОСТ Р 70071-2022	
	Ферритные 12Х17, 08Х17Т и аналоги	По таблице 5 ГОСТ Р 70071-2022	Не применяется
Углеродистая сталь	08пс и аналоги	По таблице 6 ГОСТ Р 70071-2022	По таблице 7 ГОСТ Р 70071-2022
Алюминиевые сплавы	6060 Т5, 6060 Т6, 6060 Т66 Состояние: закаленное и искусственно состаренное повышенной прочности	По таблице 8 ГОСТ Р 70071-2022	
	6063 Т6, 6063 Т66 Состояние: закаленное и искусственно состаренное		
	АД31 Т1 Состояние: закаленное и искусственно состаренное		
	АМг1, АМг2, АМг3, Состояние: нагартованное или полунангартованное		
	АД0, АД0 Н Состояние: деформированное	Анодно-окисное 18-20 мкм, полимерное порошковое 40 мкм, комбинированное анодно-окисное 12-20 мкм + полимерное порошковое 40 мкм.	

* Допускается применение аналогичных сплавов при соответствующем обосновании.

Облицовки НФС

В качестве материалов для изготовления металлических панелей, элементов облицовки и наружных листов металлокомпозитных панелей применяют: коррозионностойкие стали (ГОСТ 4543, ГОСТ 5632, ГОСТ 5582, ГОСТ 5949), углеродистые стали (ГОСТ 9045, ГОСТ 14918, ГОСТ 34180), алюминиевые сплавы (ГОСТ 4784), медь и медные сплавы (ГОСТ 859), цинк титан (ГОСТ Р 58953).

Защитные покрытия облицовок из алюминиевых сплавов, сплавов цинк титан и оцинкованных углеродистых сталей должны соответствовать требованиям СП 28.13330 (группы I

IV), ГОСТ 9.401 2018 (приложение А), ГОСТ 9.072, ГОСТ 9.104, ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.410, ГОСТ 34180.

Перечень материалов элементов облицовки и защитных покрытий указан в таблице 5.1.14.2.

Таблица 5.1.14.2

Материалы облицовок и внешних листов металлокомпозитных панелей

Материал		Толщина, мм		Покрытие с лицевой стороны
Наименование	Марка	панелей металлической облицовки	внешнего листа металлокомпозитной панели	
Коррозионно-стойкая сталь	08Х17, 12Х17, 17Х18, 12Х18Н9, 08Х18Н10 и аналоги	0,5-2,0	0,2-0,4	Без покрытия
				Порошковое полимерное
Углеродистая сталь	08пс и аналоги	0,5-2,0	0,2-0,4	Комплексное цинковое и полимерное
Алюминиевые сплавы	АМг2, АМг3, АМг4, АМг5, АМг6, АМц, АД31, EN AW 6060, EN AW 6063 и аналоги	0,7-4,0	0,35-0,5	Без покрытия
				Анодно-окисное
				Полимерное*
				Порошковое полимерное
Комплексное анодно-окисное и полимерное				
Медные сплавы	М1, М2, М3	1,0-2,0	0,2-0,5	Без защиты
				Пatina
Цинк-титан	-	1,0-1,5	0,5-2,0	Без защиты
				Пatina
				Полимерное

Требования к защите от коррозии для облицовок из металлических материалов приведены в СП 28.13330, сроки службы облицовок по ГОСТ Р 70573 2022 (таблицы 4.6).

Элементы крепления

Применяемые в НФС элементы крепления (болты, самонарезающие винты, вытяжные заклепки, анкеры) предназначены для соединения между собой элементов несущей конструкции, элементов креплений облицовки, облицовок, крепления кронштейнов с основанием.

Материалы элементов крепления должны соответствовать ГОСТ ISO 3506 1, ГОСТ ISO 3506 2, ГОСТ ISO 898 1, ГОСТ ISO 898 2, ГОСТ ISO 10684, ГОСТ Р 9.316, ГОСТ 4784, ГОСТ Р ИСО 15977 и требованиям проектной и конструкторской документации.

Материалы элементов крепления НФС приведены в таблице 5.1.14.3.

Таблица 5.1.14.3

Наименование материала	Марка материала	Тип и толщина покрытий
Коррозионно-стойкая сталь	A2: 08X18H10, A4: 10X17H13M2, A5: 10X17H13M2 и аналоги	Пункт 5.4 ГОСТ Р 70071-2022
Углеродистая сталь с защитными покрытиями		По таблице 9 ГОСТ Р 70071-2022
Алюминиевые сплавы*	AMг3,5, AMг5, AMг5П, Д18, АД1, А5Е и аналоги	Пункт 5.3 ГОСТ Р 70071-2022
* Только для вытяжных заклепок.		

5.1.15. Информационное моделирование при проектировании НФС

Информационное моделирование зданий (BIM Building Information Modeling) при разработке рабочей документации НФС позволяет получать монтажные схемы, узлы и спецификации на основе предварительно созданных 3D моделей. Основная часть технологии информационного моделирования проекта 3D модель, собранная из отдельных компонентов: облицовки, каркаса и теплоизоляционного слоя.

До начала проектирования разрабатывают и согласовывают с застройщиком (техническим заказчиком) план реализации технологии информационного моделирования проекта (BEP BIM Execution Plan), содержащий следующую информацию:

- основная информация о проекте;
- координаты общей площадки;
- требования к программному обеспечению;
- правила наименования файлов;
- описание характеристик уровня проработки технологии информационного моделирования модели (LOD);
- описание к информационной наполненности модели и компонентов (LOI);
- требования к технологии информационного моделирования модели и документации;
- организация работы в среде общих данных.

Требования к созданию технологии информационного моделирования модели

Модель создается на основе шаблона проекта проектной организации.

При создании модели и компонентов модели используются только параметры из файла общих параметров.

Файл модели содержит только элементы модели, относящиеся к проекту, сопутствующие файлы, такие как архитектурные решения, железобетонные конструкции, разделы светопрозрачных конструкций и др. подгружаются внешними ссылками.

При моделировании используются компоненты из библиотеки компонентов. Новые компоненты создаются согласно стандарту организации и BEP. Необходимо выбрать наиболее простые инструменты создания компонентов.

Все компоненты модели создаются в масштабе 1:1.

Облицовка фасада моделируется согласно BEP, с применением наиболее удобных и простых инструментов. Предварительно необходимо создание опорных плоскостей и вспомогательных линий контура фасада с привязкой к осям.

При многослойном утеплении стен слои моделируются отдельно.

Моделируют НФС отдельными компонентами. Для удобства моделирования рекомендуется создавать именные сборные динамические семейства.

Облицовка фасада, теплоизоляционный слой и каркас НФС моделируют с разделением на этажи.

Всем элементам системы, теплоизоляции и облицовки прописываются параметры, указанные в ВЕР.

В состав сборных семейств необходимо включить семейства условных обозначений кронштейнов.

Компоненты НФС создают на трех уровнях детализации.

Допускается создание модели без элементов крепления, если это не противоречит ВЕР.

В модели создаются фильтры видимости на облицовку, теплоизоляционный слой, элементы каркаса и крепления. Фильтры создаются по определенным правилам, с применением кодов по классификатору.

Требования к оформлению чертежей

Проект должен содержать:

а) монтажные схемы облицовки фасада (с маркировкой панелей при необходимости), монтажные схемы каркаса (направляющих, кронштейнов и др.), полученные настройкой видимости определенных видов модели;

б) планы типовых этажей и разрезы, полученные настройкой видимости определенных видов модели;

в) узлы, полученные настройкой видимости определенных видов модели;

г) сборочные чертежи облицовки (кассеты, панели, плиты и др.), полученные из модели;

д) спецификации облицовки фасада, элементов каркаса и крепления НФС, спецификации фасонных изделий, теплоизоляционного слоя, полученные из модели.

При моделировании без элементов крепления:

а) отсутствующие элементы на узлах добавляются в виде 2D компонентов данного вида.

Допускается локальное использование линий детализации;

б) элементы крепления должны быть посчитаны в спецификации с помощью формул.

Допустима вставка в проект 2D чертежных видов типовых узлов, схемы установки теплоизоляционного слоя, ведомости ссылочных и прилагаемых документов и т.п.

Весь проект должен содержаться в файле модели, включая титульный лист, общие данные, содержание.

Требования к готовой модели

Стартовой страницей при открытии файла модели должен быть первый лист проекта.

Из файла готовой модели необходимо удалить:

а) все неиспользуемые в данном проекте элементы, такие как компоненты модели, 2D компоненты, элементы аннотаций, неиспользуемые материалы, виды и т.д.;

б) все подложки в формате DWG.

5.1.16. Правила монтажа навесных фасадных вентилируемых систем

Требования к строительному основанию при новом строительстве

Выполнение монтажа НФС необходимо выполнять в соответствии с разработанным и утвержденным ППР, который должен быть разработан в соответствии с требованиями СП 48.13330 и утвержден заказчиком.

Крепление каркаса НФС не допускается:

в кладку из легких бетонов класса по прочности на сжатие менее В2,5;

в нераскрепленную несущую каменную кладку из легкого бетона плотностью менее 1200 кг/м³;

в трехслойные панели с металлической облицовкой, с толщиной металла наружной обшивки менее 0,5 мм, пределом прочности на сжатие перпендикулярно к обшивкам менее 60 кПа, пределом прочности при растяжении перпендикулярно к обшивкам менее 100 кПа, пределом прочности на сдвиг менее 50 кПа.

Крепление в кладку из легких бетонов класса плотностью менее D600 допускается только после подтверждения несущей способности крепежного элемента расчетным нагрузкам.

В остальных случаях несущие и ограждающие конструкции под монтаж НФС должны быть выполнены в соответствии с требованиями СП 70.13330.

Требования к строительному основанию при реконструкции и капитальном ремонте

Для принятия решения о возможности проектирования НФС для зданий, подлежащих реконструкции или капитальному ремонту, необходимо проведение комплексного обследования состояния конструкций, планируемых к установке НФС.

Целью обследования технического состояния наружных стен является определение фактического состояния стен, получение оценки фактических показателей качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происшедших во времени, для установления состава и объема работ по их ремонту и утеплению и возможности устройства НФС.

При обследовании технического состояния наружных стен получаемая информация должна быть достаточной для принятия обоснованного решения о возможности его дальнейшей безаварийной эксплуатации и проведения проектирования.

В случае ограниченно работоспособного и аварийного состояния наружных стен получаемая информация должна быть достаточной для проектирования восстановления или усиления конструкций наружных стен.

Рекомендуемый порядок проведения и оценка результатов обследования приведены в пункте 5.1.7. (или в приложении К СП 522.1325800.2023).

Требования к системе управления процессом

Для обеспечения условий качества, долговечности и надежности проектируемой и монтируемой НФС необходимо соблюдение условий системы управления процессом, которая заключается в следующих положениях:

а) ознакомление с объектом обследования, его объемно планировочными и конструктивными решениями, материалами предыдущих обследований (при наличии);

б) изучение проектной и рабочей документации в части устройства НФС, а при проведении обследования и исполнительной документации с последующим анализом, включая:

техническое заключение по обследованию конструкций здания (при выполнении работ по комплексному капитальному ремонту);

обоснованность выбора конструкции НФС с учетом требований пожарной безопасности, энергоэффективности и др.;

документацию, регламентирующую проведение работ по устройству НФС (ППР);

мероприятия, обеспечивающие требования пожарной безопасности в части устройства фасадов в соответствии с требованиями разделов проекта;

проверку (анализ) рабочей документации на соответствие нормативным документам, проектной и технической документации;

составление программы работ на основе технического задания;

в) подготовительные работы к проведению обследования и (или) контролю качества работ предусматривают ознакомление с объектом обследования, с рабочей и исполнительной документацией в части устройства НФС (включая ППР, операционные карты, журналы работ

и входного контроля, авторского надзора, акты освидетельствования скрытых работ и т.д.), с документацией по эксплуатации и имевшим место ремонтам (в случае их проведения) НФС, с результатами предыдущих обследований.

По проектной документации устанавливают: конструктивную схему здания, характеристики материала наружных стен здания, примененную в проекте НФС, геометрические размеры фасадов и их элементов, расчетные схемы крепления несущего каркаса, утеплителя и облицовки.

По исполнительной документации устанавливают: наименования строительных организаций, выполняющих фасадные работы, поставщиков материалов и комплектующих, входящих в состав НФС, наличие документов оценки соответствия и паспортов на материалы и комплектующие, данные об имевших место заменах и отступлениях от проекта, время производства фасадных работ с указанием параметров температурно-влажностного режима.

На этапе подготовки к проведению обследования и (или) контролю качества работ на основании технического задания составляют программу работ, в которой указывают: цели и задачи обследования (контроля качества); перечень, участков фасадов и элементов конструкции НФС, подлежащих обследованию (контролю качества); места и методы инструментальных измерений и испытаний; места вскрытий и отбора проб.

Общие положения по монтажу НФС

Работы по устройству НФС должны выполняться в соответствии с действующим законодательством и предусматривают выполнение подготовительного, основного и заключительного периодов монтажа.

В состав работ подготовительного периода входят:

подготовка строительного основания под монтаж;

подбор техники, машин и механизмов, их расстановка;

устройство средств подмащивания;

приемка и хранение материалов и комплектующих для монтажа НФС.

В состав работ основного периода входят:

приемка строительного основания под монтаж НФС;

проведение натурных испытаний анкерных креплений;

разметка строительного основания и монтаж кронштейнов;

монтаж теплоизоляционного слоя;

установка каркаса НФС;

установка обрамлений, рассечек, отливов;

установка облицовки.

В состав работ заключительного периода входят:

демонтаж средств подмащивания;

проведение оценки соответствия выполненных работ и передача исполнительной документации заказчику.

Организация процесса монтажных работ согласно пункта 5.1.17 (или приложению Л Свода правил 522.1325800.2023).

Требования безопасности при монтаже НФС

Общие требования к охране труда и безопасности при организации строительно-монтажных работ

Общие требования безопасности к производственным процессам по ГОСТ 12.3.002 и Приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 г. № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

Общие требования безопасности к процессам производства погрузочно-разгрузочных работ, в том числе к местам производства погрузочно-разгрузочных работ, к применению подъемно-транспортного оборудования, к персоналу, допускаемому к погрузочно-разгрузочным работам, к применению средств индивидуальной защиты работающих приведены в ГОСТ 12.3.009.

Общие требования к организации обучения безопасности труда приведены в ГОСТ 12.0.004.

Требования безопасности при организации строительно-монтажных работ представлены в СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Производство работ на строительном объекте следует вести в технологической последовательности со гласно содержащемуся в ППР календарному плану (графику) работ.

Необходимо разрабатывать ППР с учетом требований охраны труда и промышленной безопасности.

Особое внимание необходимо уделить требованиям к работе на высоте. Работы на высоте следует проводить с учетом требований Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

В ППР для работы на высоте отражают следующие требования:

по обеспечению монтажной технологичности конструкций и оборудования;

снижению объемов и трудоемкости работ, выполняемых в условиях производственной опасности;

безопасному размещению машин и механизмов;

организации рабочих мест с применением технических средств безопасности;

выполнению дополнительных мероприятий при совмещенных работах, при работах в условиях работающего производства, вблизи сооружений, коммуникаций, установок.

Требования безопасности труда при организации работ по монтажу НФС

Для обеспечения безопасных условий работ при монтаже НФС до начала выполнения основных работ необходимо в ППР предусматривать выполнение подготовительных работ.

Выполнение работ на объекте разрешается при условии необходимой подготовки строительной площадки.

Освещение строительной площадки должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ 12.1.046.

Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Предельные значения температур наружного воздуха и силы ветра в климатическом районе, при которых следует приостановить работы на открытом воздухе и прекратить перевозку людей, определяются в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Все работники, занятые на монтаже НФС, должны пройти обучение и инструктаж. Работники, прошедшие подготовку по монтажу НФС, должны знать технологический процесс, а до начала работ их необходимо ознакомить с используемыми соответствующими технологическими приемами. Проводится запись об инструктаже в журнале с подписями работников.

После установки отдельных частей конструкции требуется ограничить доступ для остальных работников в зону монтажа.

Все входы и выходы, необходимые для работы на этажах, должны быть оснащены защитным навесом и информационными табличками.

Во время монтажа теплоизоляции работники должны быть защищены соответствующими средствами защиты.

Перед допуском рабочих к выполнению работ по монтажу НФС необходимо:

обучить рабочих безопасным методам и приемам труда с их использованием согласно требованиям документации предприятия изготовителя и инструкций по охране труда;

провести инструктаж по охране труда;

обеспечить рабочих инструкциями по охране труда под роспись;

обеспечить рабочих исправной грузоподъемной оснасткой, инструментом и приспособлениями, спецодеждой, обувью, средствами индивидуальной защиты: респираторами однократного или многократного пользования, предназначенными для очистки воздуха от пыли, образующейся, в основном, при распиловке; касками; предохранительными поясами; моющими средствами; пастами и т.д. в соответствии с ГОСТ 12.4.011;

обеспечить рабочих и специалистов санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи и отдыха, обогрева, питьевой водой, туалетами и т.д.) в соответствии с действующими санитарными нормами, а также средствами для оказания первой доврачебной помощи;

бытовые, складские и подсобные помещения, а также места производства работ обеспечить первичными средствами пожаротушения согласно ППР и требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении правил пожарного режима в Российской Федерации».

Требования безопасности труда при производстве облицовочных работ

Поднимать и переносить тяжелые материалы (облицовочные панели) к месту их установки следует с применением соответствующих безопасных приспособлений.

При проведении подготовительных и монтажных работ максимальная масса не должна превышать установленную в Приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2020 г. № 753н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

При выполнении работ на высоте облицовочные панели и другие материалы следует держать в ящиках, устанавливаемых на площадки и подставки, специально подготовленные для этих целей.

Опирасть приставные лестницы на панели и каркасы НФС не допускается.

Места, над которыми производятся работы, а также зоны, где осуществляется подъем материалов, необходимо ограждать.

Проводить облицовку на нескольких ярусах по одной вертикали одновременно не допускается.

Под местом производства работ должна быть устроена площадка, препятствующая падению материалов и инструмента. При отсутствии площадки опасная зона должна быть ограждена.

Оставлять на лесах и на каркасе НФС незакрепленные панели не допускается.

Требования безопасности труда при работе в сложных погодных условиях

Монтажные работы необходимо выполнять с повышенной осторожностью и с соблюдением правил техники безопасности; рабочие площадки, подъездные пути и строительные склады следует содержать в чистоте без снега и ледяной корки.

Монтажные пояса и средства защиты следует ежедневно контролировать и содержать их в чистоте и в сухом месте.

Работы на высоте на открытом воздухе, выполняемые непосредственно с конструкций, перекрытий, оборудования и т.п., при изменении погодных условий с ухудшением видимости, при грозе, гололеде, сильном ветре, снегопаде прекращаются, и работники выводятся с рабочего места.

Производить монтаж во время сильного снегопада и сильного ветра не допускается.

При проведении работ в особых климатических условиях (в условиях низких и высоких показателей температуры окружающей среды, влажности, скорости движения воздуха и опас-

ных гидрометеорологических явлений) следует руководствоваться правилами по охране труда при проведении работ в особых климатических условиях.

Требования к разработке инструкций по охране труда при монтаже НФС

Инструкции по охране труда для работников организаций следует разрабатывать на основе межотраслевых и отраслевых типовых инструкций по охране труда с учетом требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций изготовителей оборудования, а также в ППР для наиболее характерных условий производства работ.

Инструкции по охране труда для работников должны разрабатываться руководителями соответствующих структурных подразделений организации при участии службы охраны труда организации и утверждаться приказом работодателя.

Пересмотр инструкций следует проводить не реже одного раза в пять лет или при изменении норм законодательства.

Инструкции по охране труда досрочно пересматриваются:

при изменении законодательства и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, содержащих государственные нормативные требования охраны труда;

при применении новой техники и технологии;

по результатам анализа производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий и катастроф, происшедших в организации.

Проверку и пересмотр инструкций по охране труда должен организовать работодатель.

Инструкции по охране труда должны храниться у руководителя подразделения, а их копии выдаваться под роспись работникам для изучения. Учет инструкций по охране труда в организации осуществляется службой охраны труда.

Основные требования контроля монтажа НФС

На всех этапах работ по монтажу НФС следует выполнять контроль в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 468 «Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства» и СП 48.13330, который включает в себя входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль промежуточных и окончательных циклов работ.

Авторский надзор проектной документации осуществляется согласно «Градостроительного кодекса Российской Федерации», СП 246.13258000.

Входной контроль следует осуществлять до начала выполнения строительно-монтажных работ.

Входной контроль должен включать проверку наличия и содержания рабочей документации, сопроводительных

документов поставщиков, содержащих сведения о качестве поставленной ими продукции и о ее соответствии требованиям рабочей документации, технических регламентов, нормативных документов.

Входной контроль рабочей документации включает проверку:

ее комплектности;

наличия согласований и утверждений;

наличия ссылок на нормативные документы на материалы и изделия.

При входном контроле строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования следует проверять внешним осмотром их соответствие рабочей документации, наличие и содержание паспортов качества, документов оценки соответствия, санитарно-эпидемиоло-

гических заключений, других сопроводительных документов, маркировку изделий (тары), а также выполнение условий, установленных в договорах на поставку.

При выявлении несоответствий требованиям нормативных или сопроводительных документов следует определить геометрические параметры и, по возможности, физико-механические характеристики элементов НФС.

Примечание:

Для проведения данных работ допускается привлекать профильные лаборатории для определения геометрических и физико-механических характеристик элементов НФС с применением методов инструментального контроля.

Результаты входного контроля следует фиксировать в журнале учета результатов входного контроля по ГОСТ 24297.

В случае выявления несоответствия характеристик комплектующих элементов НФС требованиям проекта несоответствующие элементы НФС не допускаются к применению в строительстве и должны быть изъяты из обращения и промаркированы надписью "Брак".

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения работ по устройству НФС в целях обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение выполнения требований ППР.

В процессе операционного контроля устройства НФС должны проверяться отклонения размеров, формы и положений направляющих, облицовки и элементов НФС с помощью измерительной рулетки по ГОСТ 7502, металлической измерительной линейки по ГОСТ 427, штангенциркуля по ГОСТ 166, строительного уровня длиной не менее 2 м по ГОСТ Р 58514, нивелира по ГОСТ 10528, теодолита по ГОСТ 10529 и геодезического светодальномера по ГОСТ 19223. Выявленные отклонения не должны превышать значений, приведенных в таблице 5.1.16.1.

При сдаче работ по приемке облицовки и утеплению стен должен осуществляться контроль выполнения монтажа каждого из конструктивных элементов с записью в журнал работ по форме РД-11-05-2007 «Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства» и с составлением актов на освидетельствование скрытых работ по форме РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

Таблица 5.1.16.1

Вид работ, контролируемый параметр или техническое требование	Величина параметра, предельные отклонения*, мм
Отклонение от проектного положения направляющей	
В плоскости стены отклонение от вертикальности (горизонтальности) на 3 м поверхности стены	Макс. 5
Перпендикулярно плоскости стены отклонение от вертикальности (горизонтальности) на 3 м поверхности стены	Макс. 3
Отклонение от проектного расстояния между соседними направляющими	20 ± 5
Отклонение от соосности смежных направляющих на 3 м по высоте	± 2
Отклонение от проектного зазора между смежными направляющими	От - 2 до + 5
Уступ между смежными по высоте направляющими	± 2
Отклонение от проектного положения фасада и его элементов	
Отклонение от вертикальности на 3 м длины	3 ± 1
Отклонение от плоскостности на 3 м длины	3 ± 1
Уступ между смежными облицовочными элементами	± 2
Отклонение от проектного размера и положения зазора между облицовочными элементами	
Отклонение от проектного размера зазора	± 2
Отклонение от проектного положения зазора (отклонение от вертикальности, горизонтальности, от заданного угла) на 3 м длины	± 3
* Измерения по всем операциям (метод, объем, вид регистрации) проводят в соответствии с ГОСТ Р 58945.	

Обязательному контролю на соответствие требованиям рабочей документации с составлением акта освидетельствования скрытых работ подлежат следующие работы, конструкции и конструктивные элементы:

- кронштейны;
- теплоизоляция;
- несущие профили (направляющие) и противопожарные короба;
- другие скрытые элементы НФС.

Контроль с составлением акта освидетельствования скрытых работ в случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва, следует выполнять непосредственно перед их производством.

При отсутствии актов освидетельствования скрытых работ запрещается выполнение последующих работ.

Приемку сдачу НФС следует выполнять в соответствии с СП 48.13330, с учетом положений СП 128.13330, СП 16.13330, ГОСТ 2 4839.

При приемочном контроле должно быть проверено соответствие фактического устройства НФС требованиям проекта. Для этого следует:

проверить наличие внесения в проект изменений монтажной организацией в исполнительные чертежи, а также наличие документов о согласовании этих изменений;

по сопроводительной документации на элементы НФС проверить их соответствие проекту;

проверить наличие и правильность оформления актов освидетельствования скрытых работ по РД-11-02-2006 “Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения”;

проверить наличие журнала общих работ и соответствие последовательности устройства НФС;

проверить соответствие положения НФС требованиям проекта по исполнительным геодезическим схемам.

Примечание:

проверку проводят визуально или, по требованию заказчика, с применением средств инструментального контроля;

выполнить контрольные операции, предусмотренные технической документацией системодержателя на этапе приемки сдачи НФС.

Контроль осуществляется визуально или инструментальными методами по таблице 5.1.16.1.

Выявленные отклонения от проекта не должны превышать предусмотренных допусков. Если проектом не установлены допустимые отклонения, то они не должны превышать значений, указанных в таблице 5.1.16.1.

Приемка установленной НФС должна оформляться актом приемки с дачи выполненных работ.

5.1.17. Организация работ по монтажу НФС

1 Подготовительный период монтажа НФС

1.1 Подготовка строительного основания под монтаж

До начала работ по монтажу НФС следует проводить подготовку наружных ограждающих конструкций, включающую:

проверку состояния поверхности стен, на которых будет выполняться монтаж НФС;

удаление непрочных отделочных слоев;

проведение ремонта при необходимости, и выравнивание кирпичных, оштукатуренных, облицованных и бетонных поверхностей.

Примечание:

В реконструируемых зданиях решение о возможности применения НФС принимают только после проведения обследования и оценки технического состояния наружных ограждающих конструкций здания.

1.2 Монтаж средств подмащивания (лесов)

1.2.1 Работы по монтажу средств подмащивания необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 27321, ГОСТ 27372 и СП 522.1325800.2023.

1.2.2 При монтаже средств подмащивания следует:

предусматривать расстояние от средств подмащивания до строительного основания с учетом максимального откоса облицовки НФС;

места крепления лесов выбирать с учетом максимального удаления от проектного расположения направляющих;

закрывать леса фасадной сеткой для защиты утеплителя от атмосферных осадков.

ВАЖНО:

Установка средств подмащивания на расстояниях от строительного основания меньше максимального откоса облицовки НФС или неправильный выбор мест крепления лесов могут привести к вынужденной перестановке лесов из-за невозможности проведения монтажа.

1.3 Приемка и хранение материалов и комплектующих для монтажа НФС

1.3.1 Общие требования к приемке и хранению материалов и комплектующих изделий НФС:

приемка и хранение материалов и комплектующих НФС должны обеспечивать соответствие проектной документации, целостность и требуемое качество;

конкретные контролируемые геометрические показатели материалов и комплектующих изделий НФС и применяемые для их измерения средства и методики определяются исходя из документации системодержателя и проектной документации.

Примечание:

при выявлении несоответствия показателей качества поставленных элементов НФС проектной документации, сопроводительным документам системодержателя и поставщика рекомендуется организовать определение (подтверждение) этих показателей в профильной испытательной лаборатории (центре);

строительные материалы и изделия должны храниться в крытых складах;

допускается хранение под навесом или на открытом складе с обеспечением защиты материалов и изделий от воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей. При хранении под навесом материалы и изделия должны быть уложены на подкладки.

Материалы и изделия должны храниться упакованными и быть уложены на поддоны раздельно по видам, маркам и размерам. Рекомендуемая высота штабеля материалов и изделий при хранении – 2 м.

В случае перерыва в работах по монтажу НФС на срок более 30 суток для защиты утеплителя от атмосферных воздействий следует использовать защитный материал с учетом степени готовности НФС и технической документации предприятия -изготовителя утеплителя.

1.3.2 Приемка и хранение элементов каркаса НФС

Все поставляемые на строительную площадку элементы НФС должны иметь:

сопроводительные документы;

документы оценки соответствия и паспорта качества;

накладные с указанием количества и наименований элементов;

маркировку на изделиях и (или) на упаковке.

Элементы должны иметь соответствующую упаковку с обозначением качества и наименования. При приемке контролируется соответствие поставленных элементов геометрическим размерам и маркировке, указанным в рабочей документации, целостность, комплектность и наличие паспортов качества.

1.3.3 Приемка и хранение утеплителя

Утеплитель должен соответствовать заявленным требованиям и иметь сопроводительные документы:

документы оценки соответствия и паспорта качества;

накладные с указанием количества и наименований (марки);

маркировку на упаковке.

При приемке контролируется соответствие поставленного утеплителя виду, марке, геометрическим размерам и плотности, указанным в рабочей документации, целостность упаковки, влажность, наличие документов оценки соответствия и паспортов качества.

Утеплитель следует хранить в крытых складах. Допускается хранение под навесом, защищающим утеплитель от воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей. При хранении под навесом материалы должны быть уложены на поддоны. Утеплитель следует хранить упакованным в заводской пленке отдельно по видам, маркам и размерам. Рекомендуемая высота штабеля материалов и изделий при хранении – до 3 м.

1.3.4 Приемка и хранение облицовочных материалов

Облицовочные материалы должны соответствовать показателям и заявленным параметрам и иметь сопроводительные документы:

документы оценки соответствия и паспорта качества;

накладные с указанием количества и наименований (марка, обработка поверхности, размеры и т.д.).

При приемке облицовочных материалов производитель работ контролирует соответствие поставленных материалов марке, типу, расцветке, количеству и размерам, указанным в рабочей документации.

Хранение облицовочных материалов следует осуществлять в закрытом помещении, в исключительных случаях допускается хранить под навесом. Облицовочные материалы должны храниться в заводской упаковке и укладываться на поддоны отдельно по видам, маркам и размерам. Рекомендуемая высота штабеля – до 1,5 м.

Примечание:

На всю бракованную продукцию требуется составление акта о браке.

2 Основной период монтажа НФС

2.1 Приемка строительного основания под монтаж НФС

2.1.1 Приемку наружных стен, предназначенных под монтаж НФС, проводят в соответствии с требованиями СП 70.13330 и оформляют соответствующим актом.

2.1.2 При оценке соответствия бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует проверять:

соответствие конструкций рабочим чертежам;

качество бетона по прочности и другим показателям, указанным в проекте;

соответствие применяемых материалов установленным требованиям, подтвержденное актами освидетельствования скрытых работ или актом освидетельствования ответственных конструкций;

отсутствие дефектов бетонирования стен, колонн и перемычек, вызванных недостаточным уплотнением бетона и обнажением арматуры.

2.1.3 Допускаемые значения отклонений от вертикали и горизонтали между монолитными участками, от проектных длин элементов, значения местных неровностей не должны превышать указанных в таблице 5.1.17.1.

Таблица 5.1.17.1

Допустимые значения отклонений неровностей основания

Параметр	Допускаемые отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1 Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций:		
- для стен и колонн, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	15 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
- стен и колонн, поддерживающих сборные балочные конструкции	10 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
- стен зданий и сооружений, возводимых в скользящей опалубке, при отсутствии промежуточных перекрытий	1/500 высоты сооружения, но не более 100 мм	Измерительный, всех стен и линий их пересечения, журнал работ
- стен зданий и сооружений, возводимых в скользящей опалубке, при наличии промежуточных перекрытий	1/1000 высоты сооружения, но не более 50 мм	Измерительный, всех стен и линий их пересечения, журнал работ
2 Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм	Измерительный, не менее пяти измерений на каждые 50-100 м ² , журнал работ
3 Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм	Измерительный, не менее пяти измерений на каждые 50-100 м ² , журнал работ
4 Длина или пролет элементов	± 20 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ

2.1.4 На зданиях с железобетонным каркасом с заполнением стеновых проемов полнотелым кирпичом толщина горизонтальных швов кладки должна составлять 12 мм, вертикальных – 10 мм.

2.1.5 Вертикальность граней, углов кладки из кирпича и блоков, а также мест примыканий кладки к бетонному каркасу, горизонтальность ее рядов необходимо проверять в процессе выполнения кладки через каждые 0,5-0,6 м с немедленным устранением отклонений в пределах яруса.

2.1.6 При оценке соответствия конструкций или частей сооружения с железобетонным каркасом с заполнением стеновых проемов полнотелым кирпичом и легковесными блоками необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение;
- горизонтальность рядов;
- вертикальность углов кладки;
- правильность устройства деформационных швов.

2.1.7 Допускаемые отклонения размеров и положения каменных конструкций и стенового заполнения не должны превышать значения, приведенные в таблице 5.1.17.2.

Таблица 5.1.17.2

Проверяемые конструкции	Допускаемые отклонения стен, мм	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: - на один этаж - на здание высотой более двух этажей	10 30	Измерительный, геодезический, исполнительная схема
Толщина швов кладки: - горизонтальных - вертикальных	-2; +3 ±2	Измерительный, журнал работ
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15	Технический осмотр, геодезическая исполнительная схема

2.1.8 При отклонениях параметров стен от значений, указанных в таблицах 5.1.17.1 и 5.1.17.2, решение о применении системы НФС принимает проектная организация.

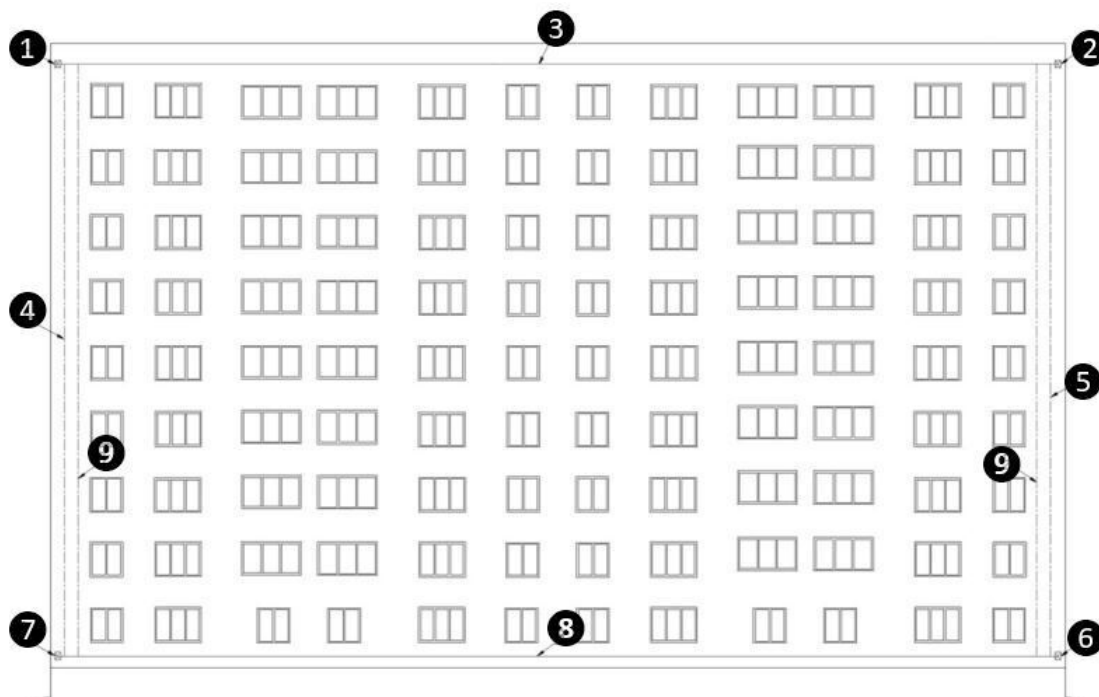
2.2 Проведение натуральных испытаний прочности установки анкерных креплений

2.2.1 Проведение натуральных испытаний осуществляют в соответствии с требованиями действующих стандартов, которые необходимы для оценки пригодности и эксплуатационной надежности анкерных креплений, используемых для крепления конструкций НФС к стенам зданий в конкретных условиях.

2.2.2 Результат проведения натуральных испытаний анкеров оформляют в виде протокола.

2.3 Разметка строительного основания и монтаж кронштейнов

2.3.1 Перед разметкой строительного основания и монтажом кронштейнов здание разбивают на захватки. Величину захваток определяют с учетом проектной документации, размеров фасадов здания, количества монтажников в бригаде, оснащения строительной организации оборудованием и оснасткой, условий комплектации строительства материалами и изделиями.



- 1 – первый кронштейн; 2 – второй кронштейн;
- 3 – натянутая леска с последующей установкой кронштейнов;
- 4 – установка первого отвеса; 5 – установка второго отвеса;
- 6 – установка третьего кронштейна; 7 – установка четвертого кронштейна;
- 8 – натянутая леска с последующей установкой кронштейнов;
- 9 – натянутая леска для установки кронштейнов и вертикального профиля в соответствии с проектом

Рисунок 5.1.17.1 – Схема разметки фасада

2.3.2 Разметку строительного основания следует выполнять в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.1.17.1, в такой последовательности:

определяют крайнюю верхнюю точку установки кронштейна, используя рулетку и уровень;

с помощью гидроуровня и рулетки находят другую верхнюю точку на фасаде;

устанавливают кронштейны на крайних верхних точках и, используя леску, натягивают ее между этими кронштейнами;

устанавливают кронштейны верхнего пояса по леске с шагом, указанным в проекте;

используя отвес, рулетку и гидроуровень, определяют крайние нижние точки установки кронштейнов;

устанавливают кронштейны на крайних нижних точках и, используя леску, натягивают ее между этими кронштейнами;

устанавливают кронштейны нижнего пояса по леске с шагом, указанным в проекте;

используя уровень, рулетку и отвес, проводят разметку установки кронштейнов между крайними верхними и нижними поясами кронштейнов согласно схеме монтажа НФС;

проводят установку кронштейнов по вынесенным точкам и натянутым лескам.

2.3.3 Контроль операций проводят по таблице 5.1.17.3. Отклонения от проектного положения разбивочных осей – по таблице 5.1.17.4.

Таблица 5.1.17.3
Состав операционного контроля этапа работ

Наименование	Операция
Наименование технологического процесса	Разбивка на захваты. Разметка фасада. Установка маяков.
Состав операционного контроля	Проверка соответствия основания требованиям проектной документации, готовности фасада к монтажу (при реконструкции - демонтаж водостоков, рекламных щитов, антенн, вывесок и т. п.). Контроль установки маяков, положения контрольных точек
Способ контроля и инструмент	Технический осмотр. Визуально. Замеры: рулетка, отвес, уровень, геодезические приборы.
Время проведения контроля	До начала монтажа системы.
Документация	Журнал работ по монтажу фасадной системы. Акт освидетельствования скрытых работ и приемки фасада под монтаж фасадной системы
Ответственный за контроль	Ответственный производитель работ, персонально назначенный приказом.

Таблица 5.1.17.4
Контроль этапа работ

Технические требования	Предельные отклонения, мм
Отклонение от проектного положения разбивочных осей и высотных отметок	± 10

2.3.4 Бурение отверстий выполняют после разметки фасада:

в прочных полнотелых строительных основаниях (монолитный бетон, бетонные блоки, полнотелый силикатный или керамический кирпич) -с ударно-вращательным воздействием бура;

в пустотелых, щелевых, пористых строительных основаниях (пустотелый кирпич, пустотелые блоки, ячеистый бетон) – без ударного воздействия сверла;

диаметр бура – в соответствии с положениями технической документации предприятия-изготовителя.

Примечание:

Даже незначительное увеличение диаметра отверстия от расчетного под дюбель может привести к проворачиванию дюбеля и слабому креплению с его помощью. Уменьшенное отверстие под дюбель может привести к растрескиванию материала строительного основания (стены) при вворачивании в дюбель распорного элемента.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.