

КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ И ДОСТОИНСТВА ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ ИЗ ПЕНОБЕТОНА И МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛИРОВАННОГО ЛИСТА

Е. В. Вербицкая

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Данная статья представляет предварительный анализ возможности использования фасадной системы и металлического профилированного листа в климатических условиях Алтайского края. Необходимые расчеты влажностного режима ограждающих конструкции зданий и сооружений выполнялись путем моделирование в программном комплексе WUFI. По результатам исследований предложены варианты ограждающих конструкций с применением данной фасадной системы, удовлетворяющие требованиям теплоэффективности и долговечности.

Ключевые слова: фасадная система, пенобетон, металлический профилированный лист.

Фасадная система это конструкция обеспечивающая необходимый уровень теплоэффективности и эстетичный вид ограждающим конструкциям зданий и сооружений.

В настоящее время все фасадные системы можно разделить на 2 вида по способу устройства: «мокрый» и «сухой». Однако каждый из этих способов имеет ряд недостатков.

Недостатки «мокрого» способа:

1. работы по устройству нельзя производить при температуре ниже 5⁰С;
2. проявляет плохие эксплуатационные свойства в условиях повышенной влажности и наличии осадков;
3. восприимчив к осадкам конструкций здания и сейсмическим воздействиям, так как при данных условиях нарушается целостность конструкции фасада;
4. перед устройством такого фасада, необходимо произвести подготовительные работы по ремонту стен.

Недостатки навесных фасадных систем:

1. относительная дороговизна;
2. необходимость устройства противопожарных мероприятий, в случае возникновения пожара под облицовочной панелью, он распространяется там очень быстро, что сопровождается выделением токсичных газов;
4. большой вес конструкции.

Более того, до недавнего времени производители минеральной ваты утверждали, что их продукция негорючая, поэтому безопасна. Это, мягко говоря, лукавство. Конечно, сами минеральные волокна не горят, но в плитах используются связующие вещества –

легковоспламеняемые формальдегидные смолы. Также при выпуске плит, матов и сэндвич панелей применяются специальные органические добавки для уменьшения влагопитываемости материала, что, безусловно, повышает пожароопасность. Более того, огонь разжигают потоки кислорода, проникающие между волокнами к очагу воспламенения. Свидетели таких пожаров утверждают, что минераловатная плита горит как солома, создавая такую высокую температуру, что струи воды из пожарных брандспойтов испаряются в воздухе, не долетая до огня (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пожары навесных вентилируемых фасадов

КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ И ДОСТОИНСТВА ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ ИЗ ПЕНОБЕТОНА И МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛИРОВАННОГО ЛИСТА

В данной статье речь пойдёт о том как использовать пенобетон и металлический профилированный лист в качестве фасадной системы (рисунок 2).

На данный момент ведётся разработка конструктивного решения фасадной системы с применением металлического профилированного листа и пенобетона, ведь пенобетон, обладает всеми свойствами, присущими современным теплоизоляционным материалам. В сравнении с современными теплоизоляционными материалами его преимущества неоспоримы, так как он относится к материалам, производимым непосредственно на строительной площадке, абсолютно негорючий, его стоимость невелика и с точки зрения положительных конструктивных качеств – мы получаем монолитный утеплитель не имеющий технологических разрывов и мостиков холода [1].

Закрепить такой утеплитель на стенах здания не составляет особого труда при помощи несъёмной опалубки в виде металлического профилированного листа марки С или НС, в зависимости от предполагаемого конструктивного решения, вариант такого решения фасада представлен на рисунке 3. Толщину слоя пенобетона для конкретных условий можно получить из простого теплотехнического расчёта. Например, для стены из кирпичной кладки толщиной 120 мм необходимой будет толщина пенобетона объёмной плотностью 300 кг/м^3 равная 312 мм, а для стены из монолитной железобетонной панели толщиной 150 мм, этот показатель будет равен 319 мм [2].

К конструктивным особенностям этого решения фасадной системы можно отнести наличие паропроницаемой диффузионной плёнки – Изоспан В, при условии наличия которой гофра профлиста станет естественным продухом, и пенобетон будет всегда сухим за счёт удаления из него влажных паров. Также, в качестве крепления профлиста к стене рассматриваются стеклопластиковые анкеры, которые обладают низкой теплопроводностью и не станут мостиками холода в теле пенобетона [3].

Также рассматриваются два варианта опирания и один вариант вешивания внешних стоек каркаса: опирание на винтовые сваи или на армированную отмостку и вешивание при помощи консольных элементов расположенных в уровне парапета здания или сооружения.

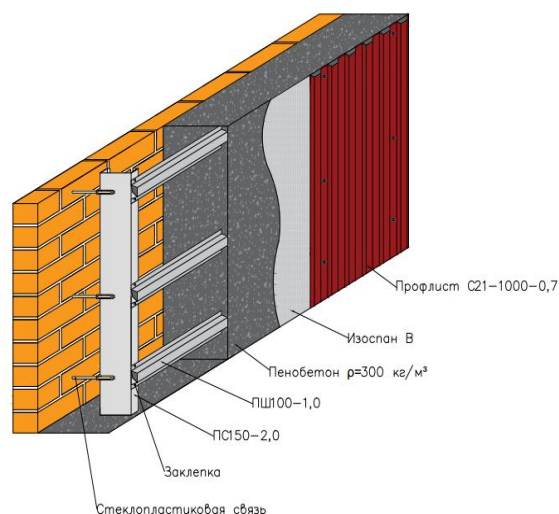


Рисунок 2 – Фасадная система из пенобетона и металлического профилированного листа

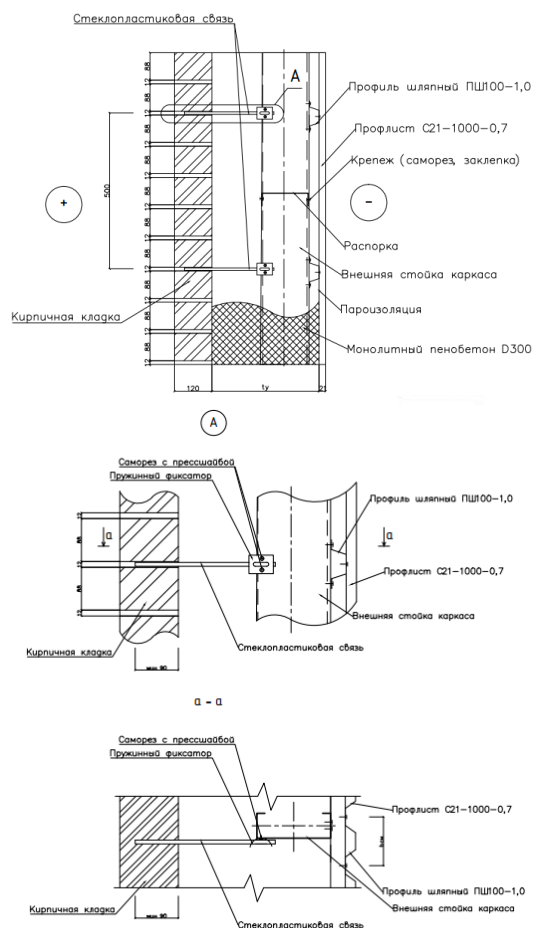


Рисунок 3 – Конструкция фасадной системы из пенобетона и металлического профилированного листа применительно к стене из кирпича

В случае с опиранием на винтовые сваи, внешние стойки каркаса просто крепятся к сваям через распределительную балку.

При опирании внешних стоек каркаса на армированную отмостку необходимо произвести утепление основания плитным утеплителем типа «ПЕНОПЛЭКС» для предотвращения негативных последствий от пучения грунтов.

Справедливость применения того или иного способа зависит от конкретного архитектурного решения.

Достоинства фасадной системы с применением пенобетона в качестве утеплителя:

1. простота монтажа;
2. возможность скрыть дефекты ограждающих конструкций и нарушенную геометрию здания;
3. отсутствие необходимости производства дополнительных противопожарных мероприятий;

4. возможность применения в любых климатических и сейсмических условиях;

5. утеплитель является монолитной конструкцией без нарушений сплошности утепляющего слоя;

Стоит отметить, что при конструировании данной фасадной системы было просчитано давление бетонной смеси на металлический профилированный лист и назначено расстояние между связями по высоте, также были смоделированы динамические гидротермальные процессы и их долгосрочное поведение в программном комплексе WUFI.

Программный комплекс WUFI разработан для того, чтобы высчитать одновременный переход тепла и влаги внутри компонентов стен или планов здания. Программа соответствует стандарту EN 10456. Максимальное количество точек ограничено только физическими размерами модели, вычислительной мощностью и объемом жесткого диска.

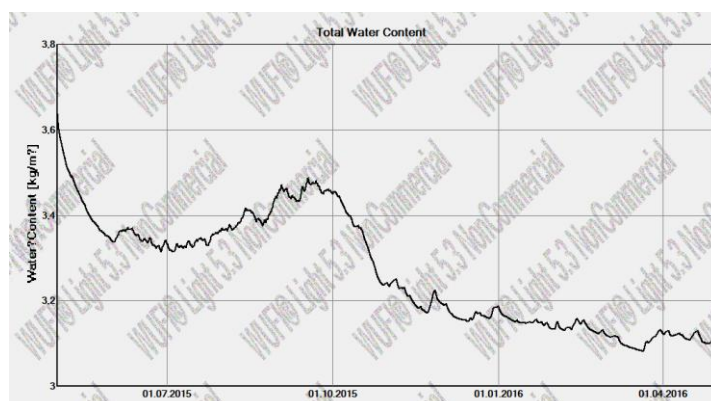


Рисунок 4 – Содержание влаги в конструкции фасадная система из пенобетона и профлиста – кирпичная стена

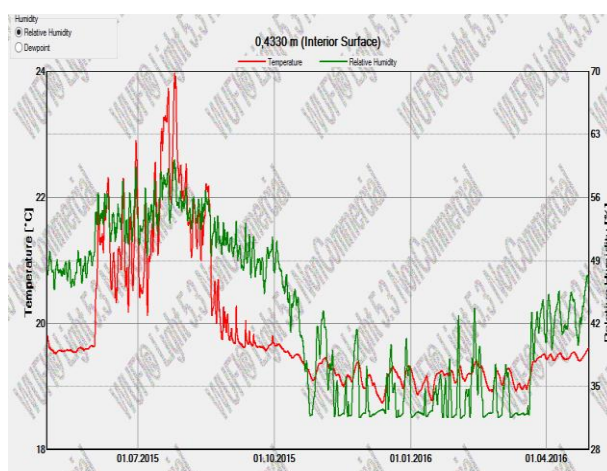


Рисунок 5 – График температурно-влажностного режима на внутренней поверхности стены

В ходе расчётов была выявлена тенденция к систематической отдаче влаги в атмосферу, то есть отсутствует негативный процесс увлажнения пенобетона и кирпичной стены.

График общего содержания влаги всей конструкции, включая стену, с течением времени представлен на рисунке 4.

График изменения температурно-влажностного режима на внутренней поверхности стены представлен на рисунке 5.

В итоге можно сказать, что конструкция фасада из пенобетона и металлического профилированного листа обладает всеми необходимыми качествами, чтобы стать одним из вариантов конструктивных решений по повышению параметров теплоэффективности ограждающих конструкций существующих и строящихся зданий и сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хасанов, И. Р. Пожарная опасность навесных фасадных систем. «Пожарная безопасность» / И. Р. Хасанов, И. С. Молчадский, К. Н. Гольцов, А. В. Пестрицкий – 2006. – № 5. – С. 36-47.
2. Андреев Д. Нормативная база и методы испытания фасадных конструкций. «Высотные здания» / Д. Андреев, А. Верховский, Р. Брешков, Н. Пантюхов. – 2008. – № 5. – С. 106-113.
3. Махныткин, А. А. Выбор рационального конструктивного решения малоэтажного здания с применением ЛСТК, соответствующего критерию пассивного дома / А. А. Махныткин, И. В. Харламов // Сборник научных статей по результатам Междунар. научно-технич. конф. «Актуальные проблемы механики в современном строительстве» г. Пенза, декабрь 2013. – С. 102-109.

Вербицкая Е.В. – ассистент кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: alenapantushina@mail.ru.

УДК 693.827:624.012.4

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛИРОВАННОГО ЛИСТА В КАЧЕСТВЕ НЕСУЩЕГО ЭЛЕМЕНТА МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ ИЗ ПЕНОБЕТОНА

И. О. Вербицкий

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Данная статья представляет предварительный анализ возможности использования металлического профилированного листа в качестве несущего элемента монолитных перекрытий из пенобетона. Необходимые исследования температурного режима перекрытия выполнялись при помощи программного комплекса SolidWorks. По результатам произведённых исследований и расчётов, предложен вариант конструкции монолитного перекрытия из пенобетона с металлическим профилированным листом в качестве несущего элемента, удовлетворяющее требованиям огнестойкости и шумоизоляции.

Ключевые слова: перекрытие, пенобетон, металлический профилированный лист.

В современном строительстве сочетаются самые разнообразные технологии, материалы последнего поколения и приёмы производства строительно-монтажных работ. Всё чаще при возведении тех или иных конструкций строители и заказчики отдают предпочтение листам из металла, элементам из профиля или металлическим каркасам из оцинкованного металла.

Не меньшую популярность снискал и металлический профилированный лист, он ши-

роко применяется как кровельный материал, для облицовки фасадов и устройства заборов.

Также в последнее время его часто используют как монолитное перекрытие по профлисту. Данная технология получила широкое применение в совокупности с применением тяжёлых бетонов, и по сути профлист в данной технологии выступает лишь несъёмной опалубкой, и вес таких монолитных плит