

Секция «Перспективные исследования по приоритетным направлениям развития  
Республики Хакасия»

## **Наружные стены с теплопроводными включениями**

***Быков Андрей Аркадьевич***

*Студент (специалист)*

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

*E-mail: bikov\_andrei98@mail.ru*

В сфере строительства обрели широкую популярность многослойные ограждающие конструкции на основе внутреннего теплоизолирующего слоя, в целях сведения к минимуму тепловых потерь зданий и обеспечения требований нормативных документов [1,2], регулирующих этот вопрос.

Вследствие многих конструктивных особенностей вновь возводимых ограждающих конструкций, они могут включать в себя разного рода элементы, имеющие относительно высокий коэффициент теплопроводности, чем у основных составляющих конструкцию. В ходе мониторинга и ряда численных экспериментов [3] выявлено, что основные тепловые потери зданий возникают в узловых сопряжениях ограждающих конструкций зданий. Данные теплопроводные включения приводят к появлению на внутренней поверхности конструкций термически неоднородных зон, порой со значительными тепловыми утечками.

Хоть современные программные комплексы и позволяют с минимальной погрешностью предсказывать ключевые места с утечками тепла (что можно использовать для предостережения и дальнейших мероприятий по их устранению), существенного продвижения в обеспечении оптимальной энергоэффективности зданий мы так и не имеем. Проблема заключается не столько в заложенных в проектах неэффективных узловых соединениях конструкций, сколько в последующем качестве их выполнения во время строительно-монтажных работ.

Для подтверждения факта значительного влияния качества выполнения узловых соединений на энергоэффективность зданий, был произведен тепловизионный контроль за объектами строительства, возведенных по единому типовому проекту (в разных городах и от разных застройщиков) с ограждающими конструкциями из сэндвич-панелей, которые, в свою очередь, являются ярким примером конструкций с теплопроводными включениями. Именно географическая разрозненность четырех типовых объектов (г. Барнаул, Бийск, Новосибирск и Прокопьевск) и соответственно различие в качестве выполнения узловых соединений, являются важными для последующего анализа результатов исследования.

По результатам тепловизионных измерений (Рис. 1) выявлены неплотности в вертикальных швах стеновых сэндвич-панелей (термограммы 2 и 3). Тепловые потери связаны с низким качеством работ по монтажу стеновых сэндвич-панелей, что требует дорогостоящего ремонта (демонтаж нащельников, демонтаж старого утеплителя, утепление и монтаж нащельников). Аналогичные дефекты наблюдаются по всему периметру соответствующих зданий, что не характерно для объекта №4, где тепловая потеря в узловых соединениях фактически не было обнаружено.

При аналогичном конструктиве, совершенно иные проблемы наблюдаются на объекте №1, связанные с локальными тепловыми потерями в узлах примыкания оконных рам к сэндвич-панелям, так же наблюдающиеся по всей площади фасада здания. Соединения самих же панелей между собой были выполнены качественно, без наличия мостиков холода.

Проведенное исследование показало, что тепловые включения в наружных стенах являются первоочередной проблемой энергоэффективности вновь возводимых зданий. Невыполнение, казалось бы, незначительного требования проекта приводит к глобальным отказам работы ограждающей конструкции и к значительным затратам на их ремонт. Для

обеспечения теплотехнических требований, установленных нормами проектирования, следует модернизировать сборные конструкции, на этапе их производства, для исключения точных выверок в процессе монтажа и необходимости в узкоспециализированных специалистах по устройству качественных соединений на отдельно взятую ограждающую конструкцию.

Выражаю благодарность научному руководителю, зав. кафедрой строительства Г. Н. Шибяевой за помощь в подготовке работы.

### Источники и литература

- 1) СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 07.01.2013. – Москва : ОАО ЦПП, 2013.
- 2) СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 113 с.
- 3) Афанасьева Е. В., Шибяева Г. Н. Исследование дефектов во время эксплуатации зданий с ограждающими конструкциями из сэндвич-панелей //Colloquium-journal. –Голопристанский районный центр занятости, 2019. – №. 14-1. – С. 94-97.

### Иллюстрации

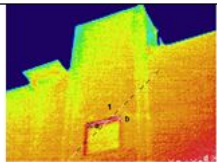

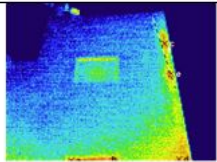

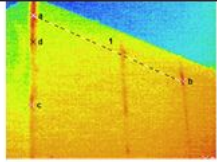

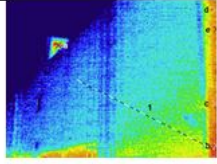

№ (расположение)	Термограмма	Фотофиксация
1 (г. Барнаул)		
2 (г. Бийск)		
3 (г. Новосибирск)		
4 (г. Прокопьевск)		

Рис. 1. Ключевые фрагменты результатов тепловизионных измерений