



## ПРИЧИНЫ МАЛОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ СТЕН КАМЕННЫХ ЗДАНИЙ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СУДЕБНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРТИЗ

Анализируются причины дефектов в конструкциях облегченных наружных стен зданий, возводимых на территории Вологодской области. Исследования выполнялись в рамках судебно-строительных экспертиз Арбитражного суда. Выявлены причины снижения энергоэффективности кладки, получены выводы и даны рекомендации для предотвращения появления дефектов, негативно сказывающихся на энергоэффективности стены.

Энергоэффективность стены, сопротивление теплопередаче, дефекты, температурное поле, нормируемая толщина растворного шва, воздухопроницаемость, энергетическое обследование.

При обследовании кирпичных зданий новостроек, как по заявке владельцев квартир, так и по определению судов, ежегодно обнаруживаются дефекты (брак) устройства наружных стен, выражающийся в понижении температуры внутренней поверхности стены ниже нормируемого температурного перехода между температурой наружного воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\Delta t = t^{\circ}C$  (табл. 5 в [1]) и откосов проемов.

Обычно конструкция наружной стены в таких домах в виде облегченной кладки:

- двухслойная (в многоэтажных домах – наружная верста из лицевого кирпича, а внутренняя из многопустотного керамического камня). Дефекты стен такой конструкции были выявлены в делах № 2-7031/2018 Городского суда города Вологды (стена толщиной 640 мм оштукатурена с двух сторон), № 2-11014/2015 Городского суда города Вологды (стена толщиной 680 мм плюс штукатурка с 1 стороны), № 2-32/2019 Городского суда города Вологды (стена толщиной 120 мм лицевой + 640 мм + 20 мм штукатурка, итого 770 мм);

- с уширенным швом, заполненным, например, пенополистиролом ПСБ-С-35 (конструкция стены из силикатного кирпича состоит из наружной версты в полкирпича, связанной прокладочным тычковым рядом с внутренней частью стены. Общая толщина стены составляет 680÷690 мм). Дефекты стен такой конструкции были выявлены в делах № А13-15591/2017 Арбитражного суда Вологодской области (толщина стены 680÷670 (700) мм со штукатуркой), № 2-6441/2018 Вологодского городского суда;

- с вентилируемым фасадом (конструкция стены состоит из внутреннего слоя из камня и самого вентилируемого фасада). Дефекты стен такой конструкции были выявлены в деле № 2-58/2018 Вологодского городского суда (гибкие связи, теплоизоляция отошла от стены).

Во время обследования стен здания первоначально тепловизором исследовалось температурное поле наружной и внутренней поверхности стен. Опреде-

лялся температурно-влажностный режим помещений внутри здания.

В местах с наименьшими величинами температуры внутренней поверхности стен выполнялось сплошное вскрытие.

В стенах, выполненных из силикатного кирпича, после снятия (отбивки) штукатурного слоя обнаружен дефект в виде «пустошовки». При приложении руки к незаполненному шву в некоторых местах во время ветра тактильно ощущается движение воздуха через стену. Не заполнены швы раствором как между кирпичами, так и между утеплителем и кирпичами.

Для качественного влияния данного дефекта («пустошовки») на теплотехнические характеристики стены был выполнен расчет с целью определения «фактического сопротивления теплопередачи» участка стены, где было выполнено вскрытие:

$$R_0^{\text{факт}} = \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}}{\Delta t \times \alpha_{\text{int}}}, \quad (5.4) [1]$$

где  $t_{\text{вн}}$ ,  $t_{\text{нар}}$ ,  $\Delta t$  взяты из данных обследования квартиры.

Определенное по вышеприведенной формуле сопротивление теплопередачи в квартирах для отдельных участков стен колеблется от 0,36 до 2,31 м<sup>2</sup> °С/Вт.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_{\text{тр}} = 3,32 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \text{ (для Череповца и Вологды)}.$$

Похожая картина с «пустошовкой» и в двухслойной конструкции стены.

Объекты в Вологде: дело № 2-11014/2015 Вологодского городского суда.

Кроме того, дефекты «пустошовки» обнаружены в виде крупных растворных включений, образовавшихся в результате заполнения швов у колотых камней в местах перевязки кладки.

Камни должны пилиться с использованием специального ручного инструмента (например, пила типа Аллегатор для Porotherm [6]), а не колоться кирочкой, чтобы можно было обеспечить нормируемую толщину растворного шва согласно [2]. Кроме того, с целью недопущения возможного проваливания кладоч-

ного раствора в большие пустоты шириной более 10 мм», для улучшения теплотехнической однородности стены используются кладочные сетки, например Porotherm JM C-5/100, 4/100.

Тепловизором обнаруживаются неоднородности стены (дефекты), когда дом готовится к сдаче в эксплуатацию.

Таким образом, на зданиях с вышеприведенной конструкцией стены культура производства работ существенно влияет на конечный результат (энергоэффективность). В зданиях, имеющих трехслойную наружную стену, выполненную с гибкими связями или с навесным вентилируемым фасадом, вышеперечисленные дефекты в виде «пустошовки» с завышенной толщиной растворного шва и включения раствора в местах сколов камня и кирпича не существенно сказывается на теплопроводности, что подтверждается отсутствием жалоб жильцов на теплопередачу стен в таких зданиях (в практике экспертной работы нет объектов, где стены с вентилируемыми фасадами или облицовкой на гибких связях).

В конструкции стены с вентилируемым фасадом, а также с облицовочным слоем на гибких связях все дефекты качества кладочных работ закрываются двумя слоями теплоизоляции и ветрозащитной пленкой.

В такой стене нет «сот» (системы незаполненных швов, открытых наружу и закрытых штукатуркой изнутри). Воздух из незаполненного шва попадает в теплоизоляцию, покрытую теплоизоляционной пленкой, тем самым воздухопроницаемость ухудшается.

Для предотвращения появления дефектов «пустошовки» и других, негативно сказывающихся на энергоэффективности стены, необходимо более «жестко» контролировать исполнение требований СП [2] и, вероятно, для кирпичных зданий, выполненных с «утолщенными» швами или с использованием камней, необходимо требовать проверку воздухопроницаемости ограждающих конструкций по ГОСТу [3]. Требования по проверке воздухопроницаемости целесообразно включить в СП [4] и вписать в форме актов, представленных в приложениях в данном документе.

В ФЗ № 261 [5]:

- статья 6. Полномочия органов государственной власти РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

п. 7.1. Установление требований к проведению энергетического обследования, результатам энергетического обследования (энергетическому паспорту и отчету о проведении энергетического обследования) (далее – требования к проведению энергетического обследования и его результатам);

- статья 11. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений:

п. 6. Не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт и не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов;

п. 7. Застройщики обязаны обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям осна-

щенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта;

п. 8. Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора. В иных случаях контроль и подтверждение соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляются застройщиком.

Таким образом, ФЗ от 23.11.2009 № 261-ФЗ (редакция от 26.07.2019) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» дает полномочия, которые позволяют предъявить повышенные требования к проверке качества работ с целью выполнения требований по обеспечению энергетической эффективности зданий.

Таким образом, для повышения энергоэффективности возводимых каменных зданий необходимо:

1. Строго контролировать исполнение п. 9.18.3 «При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять: правильность перевязки швов, их толщину и заполнение...» [2].

2. При строительном надзоре за качеством выполнения вышеуказанного пункта необходимо контролировать наличие специализированного инструмента, отсутствие которого обуславливает появление (получение, создание) дефектов кладки в виде «пустошовки» и растворных включений в местах излишне отбитых у камня.

3. Ввести обязательное требование проверки воздухопроницаемости в СП [4], что должно выполняться в соответствии с требованиями ФЗ [5].

## Литература

1. СП 50.13330-2012. Тепловая защита зданий : дата введения 2013-07-01. – Москва : ГУП ЦПП Госстроя России, 2012. – 98 с.

2. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : дата введения 2013-07-01. – Москва : Госстрой, ФАУ ФЦС, 2013. – 149 с.

3. ГОСТ 31167-2009. Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях : дата введения 2011-03-01. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 29 с.

4. СП 68.13330.2017. Приемка в эксплуатацию законченного строительством объекта : дата введения 2018-01-28. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 80 с.

5. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в

отдельные законодательные акты РФ : Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (редакция от 26.07.2019) // Российская газета. – 2009. – № 226 (27 ноября).

6. Wienerberger : [сайт]. – URL: [https:// www.wienerberger.ru](https://www.wienerberger.ru) (дата обращения: 06.07.2020). – Текст : электронный.

*E.A. Kabanov*  
*Vologda State University*

#### **REASONS FOR LOW ENERGY EFFICIENCY OF STONE BUILDINGS WALL STRUCTURES IN VOLOGDA REGION BASED ON THE RESULTS OF FORENSIC CONSTRUCTION EXPERTISE**

The article analyzes the causes of defects in the structures of lightweight external walls of buildings erected in Vologda region. The research was carried out within judicial and construction expertise of the Arbitration court. The reasons for reducing the energy efficiency of masonry are identified and conclusions and recommendations are made to prevent the appearance of defects that negatively affect the energy efficiency of the wall.

Energy efficiency of walls, thermal resistance, defects, thermal field, standardized width of mortar joint, air tightness, energy survey.