

ЭФФЕКТИВНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Эффективность той или иной конструкции системы утепления здания можно оценить по критерию «цена-качество», где цена — это совокупность всех затрат на материалы и комплектующие, входящие в систему, на монтаж системы, а также затраты при эксплуатации системы утепления в течение ее срока службы; а под качеством подразумевается удовлетворение характеристик утепленного здания нормируемым показателям сопротивления теплопередаче $R_0^{тп}$ (кв. м⁰С)/Вт.

При всем разнообразии набора конструктивных элементов, входящих в те или иные фасадные системы, все известные на сегодняшний день фасадные системы содержат крепежные элементы — тарельчатые дюбели, предназначенные для надежного крепления теплоизолирующего слоя к утепляемой стене. Для Бийского завода стеклопластиков как производителя тарельчатых дюбелей «Бийск», одной из отличительных особенностей которых является распорный элемент (РЭ) из стеклопластика, важным и естественным является оценить эффективность применения выпускаемой им продукции. Следует отметить, что сравнительные испытания дюбелей со стеклопластиковыми и стальными распорными элементами, проведенные независимыми аккредитованными испытательными центрами («Композит-Тест», г. Королев, «ЕВРОТЕСТ», г. Москва), показали, что дюбели со стеклопластиковыми РЭ не уступают по прочности крепления в стенах из любых материалов (в том числе ячеистых бетонов) дюбелям со стальными РЭ, даже несколько превосходят их.

Поскольку дюбели при креплении утеплителя к стене пронизывают его, то, естественно, они вносят возмущения в температурное поле системы утепления (см. термограммы).

Степень этого возмущения зависит от теплопроводности элементов дюбеля и их количества на единицу площади утепляемой стены и может быть оценена коэффициентом теплотехнической однородности (γ):

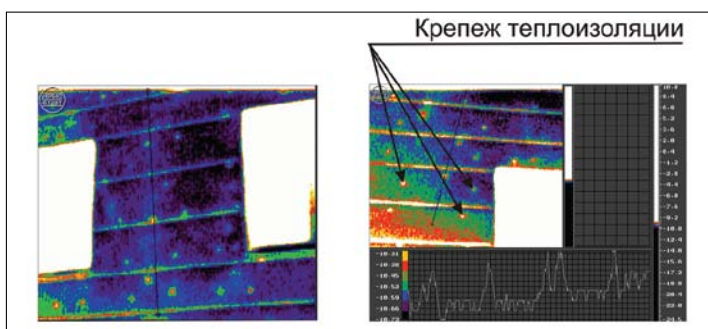
$$\gamma = R_{пр} / R_0$$

где: $R_{пр}$ — приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции с учетом теплопроводных включений, (кв. м⁰С)/Вт;

R_0 — сопротивление теплопередаче однородной ограждающей конструкции.

Для определения численного значения такого возмущения в НИИ стройфизики РААСН были проведены расчеты приведенного сопротивления теплопередаче систем утепления, в которых установлены дюбели «Бийск» со стальным и стеклопластиковым РЭ. Полученные при этом коэффициенты теплотехнической однородности (γ) для сравниваемых систем утепления приведены ниже, в таблице.

На основании характеристик, приведенных в таблице, на стадии проектирования системы утепления можно рассчитать ее характеристики и оценить эффективность применения дюбеля «Бийск» со стеклопластиковым РЭ.



Термограммы утепленных фасадов
(теплоизоляция закреплена дюбелями со стальным РЭ)

Рассчитаем, например, толщину утеплителя, необходимую для утепления стены здания первой группы, расположенного в Новосибирске (нормируемое сопротивление теплопередаче $R_0^{тп} = 3,69$ (кв. м⁰С)/Вт). Утепление выполняется плитами «РУФ БАТТС», выпускаемыми фирмой ROCKWOOL (удельная теплопроводность данных плит $\lambda_b = 0,046$ Вт/(м⁰С)).

Толщина утеплителя для стены без теплопроводных включений составит:

$$\delta_0 = 3,69 \cdot 0,046 = 0,16974 \approx 0,17 \text{ м} = 170 \text{ мм.}$$

При креплении плиты утеплителя площадью 1 кв. м пятью дюбелями со стальными распорными элементами толщина выбранного утеплителя, необходимая для обеспечения нормируемого сопротивления теплопередаче, составит:

$$\delta_{тп} = \delta_0 / \gamma = 170 / 0,897 = 189,5 \approx 190 \text{ мм.}$$


Увеличение толщины утеплителя относительно системы без теплопроводных включений-дюбелей составляет $(190 - 170) / 170 \cdot 100 = 11,8\%$, а при креплении плиты утеплителя площадью 1 кв. м десятью дюбелями со стальными распорными элементами необходимая толщина утеплителя составит $170 / 0,816 = 208,3 \approx 210$ мм — с учетом, что рекламируемая фирмой градация толщин выпускаемых плит составляет 5 мм. В этом случае увеличение толщины утеплителя относительно системы утепления без теплопроводных включений составит $(210 - 170) / 170 \cdot 100 = 23,5\%$.

В то же время:

- при креплении плиты утеплителя пятью дюбелями со стеклопластиковыми распорными элементами толщина утеплителя, необходимая для обеспечения нормируемого сопротивления теплопередаче, составит $170 / 0,999 = 170,17 \approx 170$ мм (увеличение толщины составляет $(170 - 170) / 170 \cdot 100 = 0\%$);

- при креплении плиты десятью дюбелями со стеклопластиковыми распорными элементами необходимая толщина составляет $170 / 0,998 = 170,34 \approx 170$ мм (увеличение толщины составит $(170 - 170) / 170 \cdot 100 = 0\%$).

Следует обратить внимание, что расчет проведен для плиты утеплителя площадью 1 кв. м. Обычно выпускают плиты площадью менее 1 кв. м, в этом случае эффект от применения дюбеля со стеклопластиковым распорным элементом будет еще большим, т. к. на единицу площади будет приходиться большее количество теплопроводных элементов, снижающих коэффициент теплотехнической однородности.

Таким образом может быть определена одна из составляющих критерия «цена-качество» — стоимость утеплителя при обеспечении нормируемого сопротивления теплопередаче. На основании этого можно произвести оценку эффективности применения дюбеля «Бийск» со стеклопластиковым РЭ. 

А. Н. ЛУГОВОЙ, к. т. н., начальник лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков»



000 «Бийский завод стеклопластиков»

Алтайский край, г. Бийск

Тел./факс (3854) 34-7474

E-mail: spa@bzs.ru www.bzs.ru