ЭФФЕКТИВНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Эта статья продолжает тему, затронутую в публикации «Влияние тарельчатого дюбеля на теплофизические свойства фасадной теплоизоляционной системы с наружным штукатурным слоем» (автор — В. В. Козлов, к. т. н., ведущий научный сотрудник лаборатории строительной теплофизики НИИСФ РААСН) в ж. «СтройПРОФИль» № 3(73) 2009г.

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 $R_0^{тр}$ (кв. м·^{0}С)/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 стеклопластиковым РЭ не уступают по прочности закрепления в стенах из любых материалов (в том числе ячеистых бетонов) дюбелям со стальным РЭ, даже несколько превосходят их.

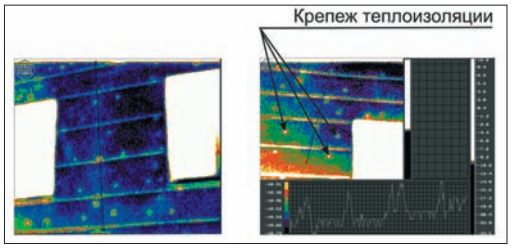
Поскольку дюбели при креплении утеплителя к стене пронизывают его, то, естественно, они вносят возмущения в температурное поле системы утепления (см. термограммы). Степень этого возмущения зависит от теплопроводности элементов дюбеля и их количества на единице площади утепляемой стены и может быть оценена коэффициентом теплотехнической однородности (r):

$r = R_{пр}/R_0$,

где: $R_{пр}$ — *приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции с учетом теплопроводных включений, (кв. м·^{0}С)/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 (r) для сравниваемых систем утепления приведены ниже, в таблице.



Термограммы утепленных фасадов (теплоизоляция закреплена дюбелями со стальным РЭ)

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

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

Толщина утеплителя для стены без теплопроводных включений составит:

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

$\delta_{тр} = \delta_0/r = 170/0{,}897 = 189{,}5 \approx 190$ мм.

Увеличение толщины утеплителя относительно системы без теплопроводных включений-дюбелей составляет (190 – 170) /170 · 100 = 11,8%, а при закреплении плиты утеплителя площадью 1 кв. м десятью дюбелями со стальными распорными элементами необходимая толщина утеплителя составляет 170/0,816 = 208,3 ≈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 · 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 ≈ 170 мм (увеличение толщины составляет (170 – 170)/170 · 100 = 0%);
- при закреплении плиты десятью дюбелями со стеклопластиковыми распорными элементами необходимая толщина составляет 170/0,998 = 170,34 ≈170 мм (увеличение толщины составит (170 – 170)/170· 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»

Конструкция дюбеля	Количество дюбелей на 1 кв. м (шт.)	Коэффициент теплотехнической однородности (r)
Дюбель «Бийск» типа ДС 1 со стальным распорным элементом	5	0,897
	10	0,816
Дюбель «Бийск» типа ДС 1 со стеклопластиковым распорным элементом	5	0,999
	10	0,998

ООО «Бийский завод стеклопластиков»
659316 Алтайский край, г. Бийск,
ул. Ленинградская, 60/1
Тел./факс (3854) 34-7474
E-mail: spa@bzs.ru www.bzs.ru