

Появление новообразований (алюминатов, боратов и алюмосиликатов калия и лития) в поверхностном слое силикатного стекла обусловлено диффузионными процессами компонентов покрытия в стеклянную подложку и является причиной получения стекол со светорассеивающими свойствами.

Таким образом, в результате проведенной работы было установлено, что при взаимодействии покрытия с поверхностным слоем алюмосиликатного стекла могут образовываться алюминаты (LiAlO_2 , KAlO_2), бораты (LiBO_2 , KBO_2 , $\text{Li}_2\text{B}_8\text{O}_{13}$, $\text{K}_2\text{B}_8\text{O}_{13}$) и алюмосиликаты (KAlSiO_4 , $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) калия и лития, определена вероятностная температура начала протекания реакций.

1. Сьтник Р.Д. Процессы, протекающие при термообработке литийсодержащих силикатных покрытий из пленкообразующих коллоидных растворов / Р.Д. Сьтник, Н.Ф. Клещев, В.А. Доронина // Вопросы химии и химической технологии. – 2004. – №1. – С.73-75.

2. Хашковский С.В. Проблемы золь-гель синтеза композиционных стеклокерамических материалов / С.В. Хашковский, О.А. Шилова, Л.А. Кузнецова // Вопросы химии и химической технологии. – 2001. – №1. – С.68-73.

3. Ящишин Й.М. Технологія скла / Й.М. Ящишин. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2001. – Ч.1. – 188 с.

4. Сьтник Р.Д. Термодинамическая оценка реакций, протекающих в пленкообразующих растворах при нагревании / Р.Д. Сьтник, В.А. Доронина, Н.П. Левшин, Е.В. Доронин // Вестник НТУ «ХПИ». – Харьков, 2005. – Вып.52. – С.123-126.

5. Бабушкин В.И. Термодинамика силикатов / В.И. Бабушкин, О.П. Мchedlov-Петросян, Г.М. Матвеев. – М.: Стройиздат, 1986. – 408 с.

6. База данных. Термические Константы Веществ / Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl?show=welcom.html>.

7. Ландия Н.А. Расчет высокотемпературных теплоемкостей твердых неорганических веществ по стандартной энтропии / Н.А. Ландия. – Тбилиси: АН ГрузССР, 1962. – 223 с.

Получено 11.05.2012

УДК 699.82

Л.В.ГАПОНОВА, канд. техн. наук, А.В.ЛИСЕНКО
Харківська національна академія міського господарства

ПОРІВНЯННЯ ТЕРМІЧНИХ ОПОРІВ І ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ДО І ПІСЛЯ ЇЇ УТЕПЛЕННЯ

Проведено розрахунок розподілу температури по шарах для конструкції стіни до і після її утеплення та побудовані діаграми паропроникнення, на яких чітко спостерігається зміщення зони конденсації в останній шар огороження, що дозволяє на значний період зберегти основну конструкцію будинку.

Проведен расчет распределения температуры по слоям для конструкции стены до и

после ее утепления и построена диаграмма паропроницания, где четко видно смещение зоны конденсации в последние слои ограждения, что позволяет на значительный период сохранить основную конструкцию дома.

This paper gives a calculation of temperature distribution along the fibers for the construction of the wall before and after the insulation and water vapor built diagrama which clearly shows the shift of the condensation zone in the last layers of fencing, which allows for a considerable period, to preserve the basic design of the house.

Ключові слова: утеплення, огорожувальна конструкція (ОК), тепловий потік, тепловтрати, теплоізоляція, температура, паропроникнення, коефіцієнт теплопровідності, термореконструкція, термічний опір.

Утеплення – дуже ефективний спосіб зменшення споживання природного газу. Якщо заміною котельного агрегату можливо досягти економії 10-25% використаного газу, то грамотно утеплити будинок, можливо зменшити витрату газу в 2-2,5 рази.

Проблему утеплення стін існуючих житлових будинків технічно вирішують шляхом їх утеплення із зовнішньої чи внутрішньої сторони. Більш раціональне та економічно вигідне утеплення зовні, яке дозволяє: збільшити теплоаккумулятивні властивості стіни; захистити стіну від зовнішнього впливу (біологічного, атмосферного і температурного), від охолодження (попереджує утворення конденсату в будівлі); звукоізолювати; значно збільшити термін експлуатації; винести «точку роси» за межі несучої конструкції; не зменшувати корисний об'єм приміщення [1].

Досягнення нормованих величин теплозахисту здійснюється за рахунок використання в конструкції огорожень будівель високоефективних теплоізоляційних матеріалів. За нормами ДБН В.2.6-31: «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель» для кліматичної зони І (центральна, північна та східна частини України) повинні забезпечуватися наступні значення теплопередачі для житлових будинків (табл.1).

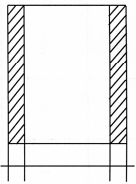
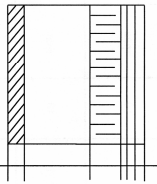
Таблиця 1 – Нормативні значення коефіцієнтів теплопередачі і термічного опору для житлових будинків.

№ п/п	Вид конструкції	Значення $R_{min}, \text{ м}^2\cdot\text{С}/\text{Вт}$	Значення $K, \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{С})$
1	Зовнішні стіни	2,8	0,36
2	Дахи та перекриття неопалювальних приміщень	4,95	0,2
3	Перекриття над неопалювальними підвалами, розташованими нижче рівня землі	3,75	0,27
4	Перекриття над проїздами і холодними підвалами	3,5	0,29

Основними експлуатаційними затратами в існуючому житловому

фонді України є витрати на опалення. Ці затрати можна зменшити шляхом застосування певних заходів з енергозбереження (табл.2), що в основному являють собою поліпшення теплових характеристик оболонки будівлі.

Таблиця 2 – Зміна термічних опорів зовнішньої стіни житлового будинку

До термореконструкції	Після термореконструкції
<i>Конструктивна характеристика зовнішньої стіни</i>	
	
δ_1 δ_2 δ_3 λ_1 λ_2 λ_3	δ_1 δ_2 δ_3 δ_4 δ_5 δ_6 λ_1 λ_2 λ_3 λ_4 λ_5 λ_6
<i>Матеріал стіни крупнопанельного будинку:</i>	
1 шар (внутрішня штукатурка) – вапняно-піщаний розчин $\lambda = 0,81 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,01 \text{ м}$; 2 шар – керамзитобетонна плита $\lambda = 0,52 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,35 \text{ м}$; 3 шар (зовнішня штукатурка) – вапняно-піщаний розчин $\lambda = 0,81 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,01 \text{ м}$.	1 шар – вапняно-піщаний розчин $\lambda = 0,81 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,01 \text{ м}$; 2 шар – керамзитобетонна плита $\lambda = 0,52 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,35 \text{ м}$; 3 шар – URSA GLASSWOOL П-30 $\lambda = 0,043 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,1 \text{ м}$; 4 шар – повітряний прошарок $\lambda = 0,313 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,05 \text{ м}$; 5 шар – Строїзол R 95. 2-шарова пароізоляційна плівка на основі поліпропіленової тканини $\lambda = 0,35 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,002 \text{ м}$; 6 шар – декоративна шпаклівка Cerezit $\lambda = 0,04 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$, $\delta = 0,01 \text{ м}$.
<i>Термічний опір конструкції</i>	
$R_0 = R_{вн} + R_1 + R_2 + R_3$ $R_{3,0в} = 0,115 + 0,0123 + 0,673 + 0,0123 + 0,043 = 0,856$ $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.	$R_0 = R_{вн} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 +$ $R_{3,0в} = 0,115 + 0,0123 + 0,673 + 2,33 + 0,17 + 0,006 + 0,25 = 3,556 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Перехід на нові теплотехнічні нормативи дозволяє, при невеликому збільшенні цін огорожуючих конструкцій, економити від 30 до 60% тепла [1].

Аналіз робіт [2, 3] показав, що за останні 40 років вимоги до теплозахисних властивостей огорожуючих конструкцій були значно зменшені (приблизно в 2-3 рази).

Мета статті – виконати порівняльний аналіз сучасних огорожуючих конструкцій шляхом використання зовнішнього утеплення. Для досягнення цієї мети було сформульовано наступні задачі [4]:

- виконати теплотехнічний розрахунок огорожуючої конструкції панельного будинку серії 96 в м. Охтирці Сумської обл.;
- виконати розрахунок тепловтрат житлового будинку до та після термореконструкції;
- розробити основні шляхи енергозбереження в м. Охтирці.

Практика свідчить, що найбільш ефективним вважається утеплювач, теплопровідність якого не перевищує $0,09 \text{ Вт/м} \cdot \text{°К}$ [1].

В даній роботі проведено також порівняння вологісного режиму зовнішніх стін, діаграми якого показано на рис.1, 2.

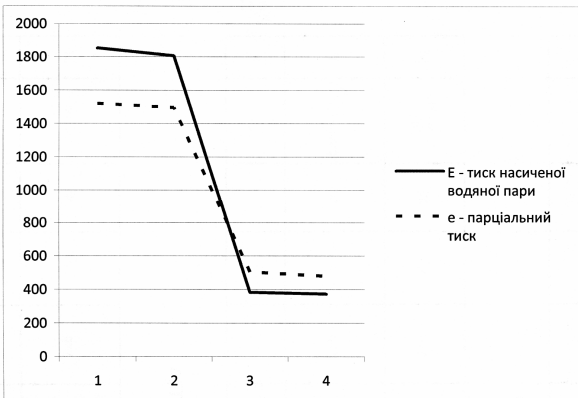


Рис.1 – Діаграми паропроникнення до термореконструкції

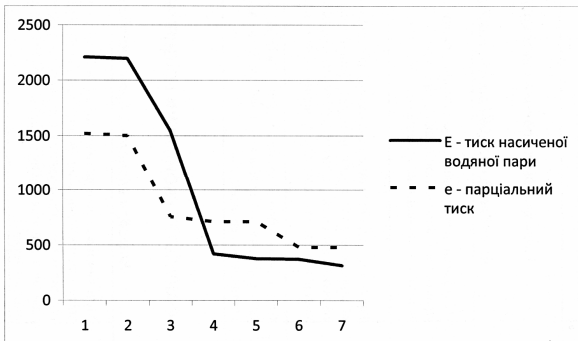


Рис.2 – Діаграми паропроникнення після термореконструкції

В м.Охтирці житлові будинки, особливо багатопверхові, потребують модернізації. Їх мешканці ще не відчули переваги утеплених стін, але в недалекому майбутньому ціни на енергоносії будуть зростати (в тому числі і на природний газ).

В якості утеплювача було використано плити URSA GLASSWOOL П-30 [5].

Плити URSA П-30 достатньо гнучкі і забезпечують щільне прилягання до керамзитобетону, що є найголовнішою вимогою при проведенні утеплюючих робіт. Вони мають низьку теплопровідність, високу щільність та паропроникність матеріалу. Матеріал, з якого виготовляються дані плити, відноситься до класу повністю негорючого.

Зверху плити було вкрито 2-шаровою пароізоляційною плівкою на основі поліпропіленової тканини «Строізол R 95». Це універсальна плівка, що захищає шар утеплювача від вологи та вітру [6].

Гідрофобні властивості матеріалів і низька повітрепроникність створюють умови для повітревологозахисту від зовнішнього впливу і зменшують втрати тепла в холодний період. Плівка захищає утеплювач від вологи, що проникає з зовні. Висока паропроникність плівки Строізол забезпечує швидке видалення парів води із конструкції. Це дозволяє запобігти утворенню конденсата в утеплювачі під дією теплого вологого повітря із приміщень, що обігріваються.

Отримане значення термічного опору зовнішньої стіни після утеплення задовольняє вимоги для даної місцевості, а саме I температурної зони України [3].

Зараз ринок теплоізоляційних матеріалів дуже різноманітний і з роками буде зростати, з'являтимуться більш удосконалені і дешевші вироби, що дозволить споживачу обрати їх за своїми потребами.

1. Сайт компанії "КАРКАС" <http://www.beton-karkas.ru/index.php/component/content/article/68/204-2009-12-12-17-31-08>

2. Горшков А.С. Пути повышения энергоэффективности ограждающих конструкций зданий: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Электронный ресурс. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=51723&p_page=6.

3. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель.

4. Маляренко В.А., Герасимова О.М., Максєв О.І. Будівельна теплофізика. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 97 с.

5. Сайт компанії URSA <http://www.ursa.ru/1918.htm>.

6. Сайт компанії IRLIST http://www.irlist.su/nomenklatura/plenki/stroizol_r_95.html.

Отримано 22.05.2012