

КИНЕТИКА РАЗМОРАЖИВАНИЯ КЛАДКИ ИЗ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

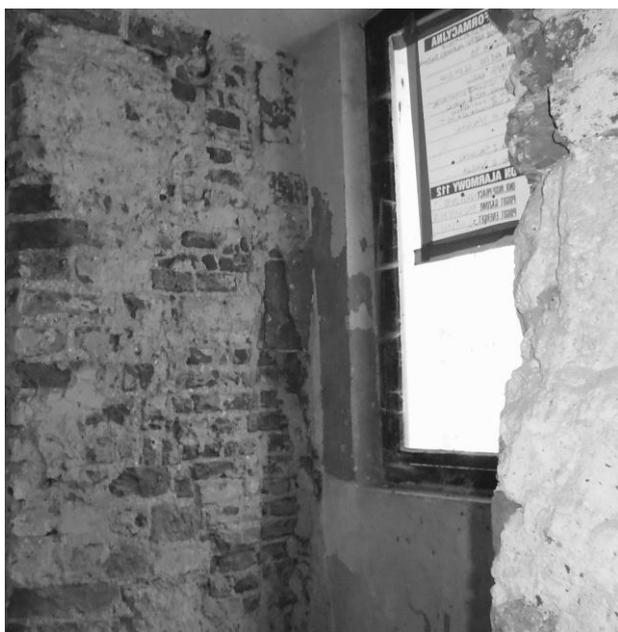
Щепочкина Ю.А., д.т.н., профессор
Ивановский государственный политехнический университет (Россия)

Abstract. Kinetics thawing of a laying from ceramic bricks. Shows the effect of insulate-La for the process of thawing of a laying.

Keywords: masonry of ceramic bricks, thermal conductivity coefficient, defrost.

Введение. В строительстве на протяжении тысячелетий применялись природные каменные материалы, керамический кирпич, древесина. В последнее столетие широко используется железобетон, бетоны с каменным щебнем или гравием, ячеистые (газо-, пено-) бетоны. Обусловленная энергосбережением большая толщина стен (рис.1 а) ранее возводимых зданий приводила к большим материальным затратам, что экономически нецелесообразно, а значит нужно создавать комбинированные (с применением экологически безопасных утеплителей) наружные стены. При этом толщина стен зданий, где предусмотрено применение утеплителей, уменьшается в разы (рис.1 б).

а)



б)



Рис. 1. Фрагмент стены многоэтажного здания:
а – постройка 1977 г.; б – постройка 2015 г.

В последние десятилетия проблема энергосбережения особенно актуальна. В отдельных европейских странах введены в действие соответствующие документы, касающиеся энергетической характеристики зданий [1]. Согласно этим нормативным документам, в строительстве предпочтительно использование материалов и изделий с низким коэффициентом теплопроводности (для наружных стен не более $0,25 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$ [2]), а в ближайшее время (2017-2021 гг) этот коэффициент не должен превышать значение $0,2 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$ [3].

Цели и задачи. Коэффициент теплопроводности является важнейшим показателем строительных материалов. Теплопроводность материалов во многом зависит от их плотности, а также влажности, температуры и других факторов. Обычно с уменьшением плотности снижается и теплопроводность, хотя для волокнистых материалов это не всегда

справедливо. Минеральная вата, например, имеет наименьшую теплопроводность в том случае, если ее плотность равна 100-125 кг/ м³. У волокнистых материалов пониженная плотность создается обилием каналов, по которым возможно движение воздуха и связанный с ним усиленный перенос тепла. В твердых телах поризация материала существенно снижает их теплопроводность, поскольку теплопроводность воздуха, находящегося в порах, очень мала. Большое влияние на теплопроводность оказывает вид пористой структуры, чем меньше размер зерен материала или волокон, тем больше контактных зон и меньше размер пор и, следовательно, ниже теплопроводность. Вещества, простые по химическому составу и строению более теплопроводны, чем сложные. Заметим, что для оценки теплозащитных свойств материалов в большинстве случаев ориентируются именно на их теплопроводность, однако, использовать только значение теплопроводности явно недостаточно. Целесообразно, например, понять, как будет вести себя тот или иной материал в условиях размораживания.

Объект, методы и результаты исследований. Рассмотрим теплозащитные свойства стены, выполненной из керамического кирпича, на примере ее размораживания.

Для расчета кинетики размораживания за 1 сутки (до 0 °С) промерзшего (до -10 °С) слоя кладки из керамического полнотелого кирпича нами использована программа [4], функционирующая в среде Windows 95/98/NT. Результаты расчетов приведены на рис. 2.

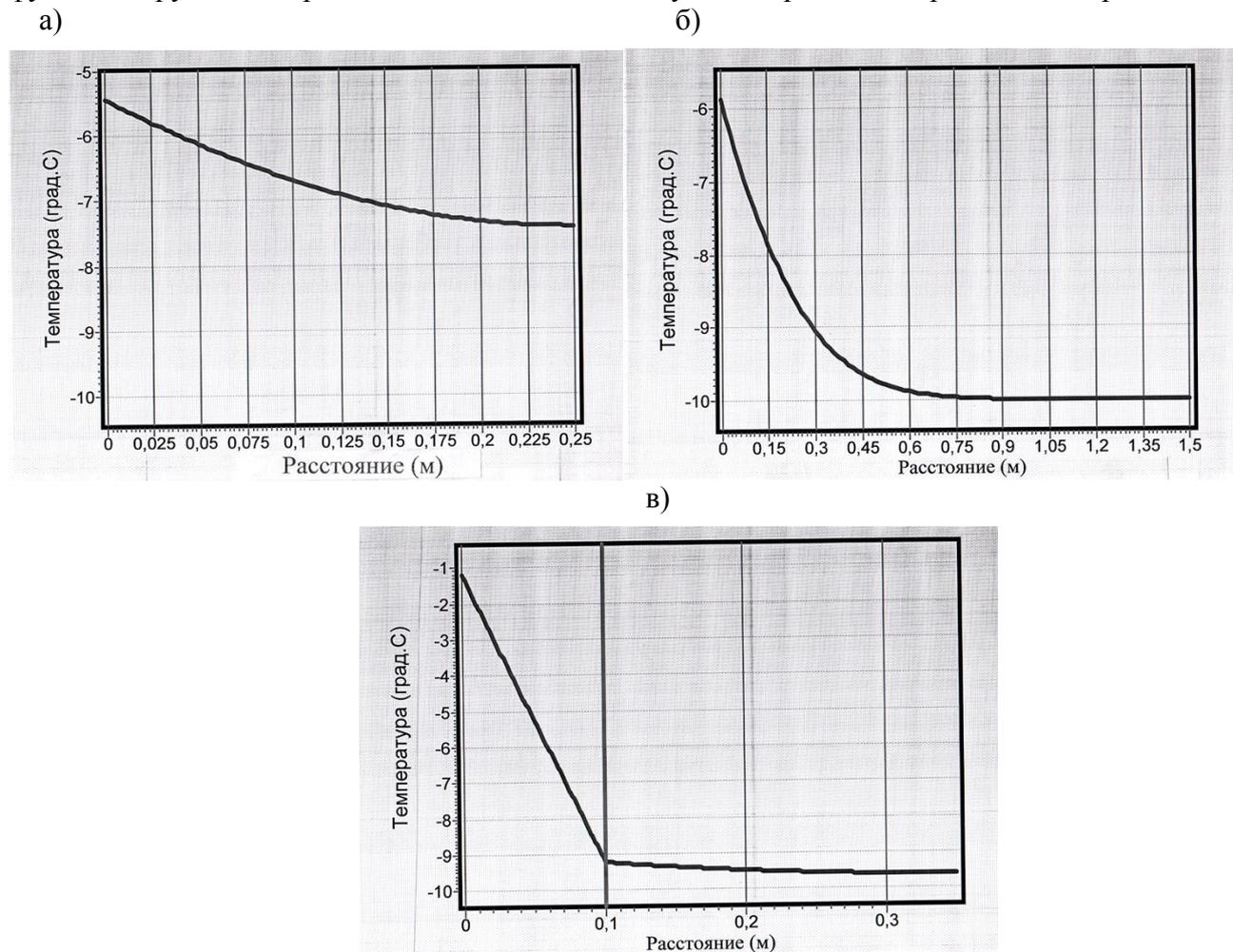


Рис. 2. Распределение температуры в кирпичной кладке:

- а) - кладка из керамического кирпича толщиной 1,5 м для стен без использования утеплителя; б) – кладка из керамического кирпича толщиной 0,25 м;
- в) – кладка из керамического кирпича толщиной 0,25 м, утепленная плитой из минеральной ваты толщиной 0,1 м

Как видно из рис. 2, при температуре наружного воздуха 0 °С скорости размораживания кирпичной кладки существенно отличаются. При этом что скорость размораживания наружной стены здания безусловно отразится на температуре внутри помещения. Тем не менее, применение теплоизоляционных материалов, в частности, плит из минеральной ваты для утепления кирпичной кладки является оправданным и с точки зрения размораживания, что подтверждает эффективность этого материала. Отметим, что при температуре наружного воздуха 0 °С полное размораживание самой плиты (толщина 0,1 м, температура -10 °С) из минеральной ваты произойдет примерно через 16 часов.

Безусловно, выбор того или иного теплоизоляционного материала для облицовки кирпичной кладки, в том числе плит из минеральной ваты, может быть обусловлен многими факторами (стоимость теплоизоляционного материала, наличие его производства в конкретной местности, экологическая безопасность и др.). Однако подбирать материалы для строительства в перспективе целесообразно таким образом, чтобы коэффициент теплопроводности наружных стен, как отмечено выше, был наиболее низким, что обеспечит не только энергосбережение, но и нормальные условия в жилых и рабочих помещениях, необходимо также учитывать поведение того или иного материала в условиях размораживания.

Литература

1. Dyrektywa Parlamenty Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz Urz L 153 z 18.6.2010). – S. 13-35.
2. Podwysocka Z. Najlepsza ściana zewnętrzna / Z. Podwysocka // Murator – 2015. – Nr 4. – S. 72-73.
3. Kazimierowicz A. Ściany z betonu komórkowego / A. Kazimierowicz // Murator – 2015. – Nr 5. – S. 88-93.
4. Федосов, С.В. Программа расчета температурных полей в образце бетона, покрытом смесью для глазурирования («Глазурь») / С.В. Федосов, С.А. Игнатъев, М.В. Акулова, Ю.А. Щепочкина. – № ОФАП 1910, № гос. регистрации 50200200168. – 2002.