

К ВЫБОРУ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ СТЕН

Шевченко Л.Ф., к.т.н., доц., Шевченко Л.Е., инж.

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры
Украина*

В настоящее время большинство зданий Украины по своим теплотехническим характеристикам внешних ограждающих конструкций не соответствуют современным требованиям строительной теплотехники. Вследствие этого энергопотребление зданий превышает аналогичные показатели северных стран Европы в 2,5-3 раза и приводит к непроизводительным потерям тепла в атмосферу. Как известно, потеря тепла происходит через ограждающие конструкции зданий примерно в таком соотношении: 40 % — через стены, 40 % тепла уходит через окна, 20 % — через перекрытия над подвалами и кровлю. Поэтому утепление зданий является одним из основных вопросов экономной эксплуатации здания, а именно снижения потребления тепловой энергии системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха при условии соблюдения нормативных параметров микроклимата в помещениях.

Выбор толщины слоя теплоизоляции при утеплении стен, прежде всего, обусловлен требованиями нормативных документов [1,2] к теплозащите зданий. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций характеризуются приведенным сопротивлением теплопередачи $R_{пр}$, которое зависит от толщины слоя теплоизоляции и от наличия теплопроводных включений. Это сопротивление должно быть не менее допустимого значения R_{qmin} . Согласно методике [3] оптимальная толщина теплоизоляционного слоя определялась по минимальным приведенным затратам на устройство и эксплуатацию теплоизоляционного слоя. Однако при утеплении стен старого фонда появляется ещё один немало важный критерий – экономический.

Цель настоящей работы – обосновать выбор толщины слоя теплоизоляции внешних стен с учётом экономических требований инвестора.

С учётом этих факторов нами были проведены исследования влияния толщины слоя теплоизоляции на приведенные затраты и на динамический срок окупаемости проекта утепления стен. Расчёты проводились для климатических условий города Одессы при утеплении стен площадью 1279 м² пенополистиролом марки ПСБ-С-35 с учётом неоднородности стены. Оптимальное сопротивление теплопередачи R_{opt} определялось по минимальному значению

приведенных затрат, Π_{\min} соответствующему ему значению толщины слоя теплоизоляции, δ_{\min} .

Результаты исследований зависимости $\Pi = f(\delta, E)$ представлены на рисунке 1.

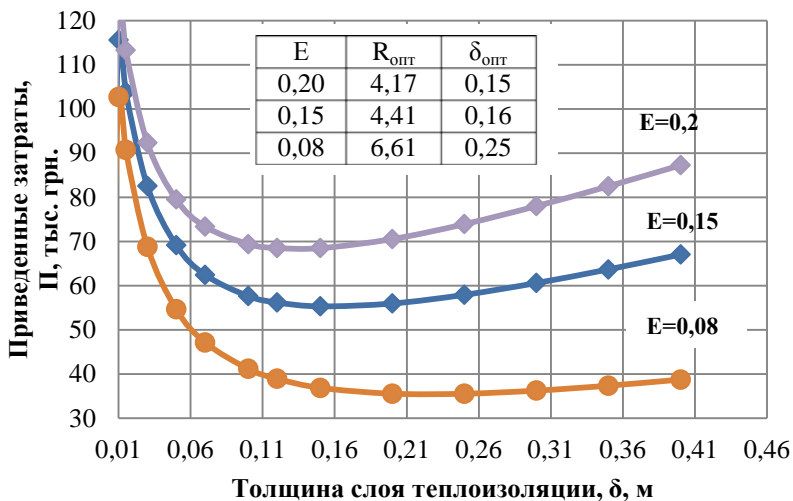


Рис. 1. Зависимость приведенных затрат Π от толщины слоя теплоизоляции δ при различных значениях нормы дисконта E

Из рисунка видно, что чем больше норма дисконта, E , тем выше приведенные затраты и меньше оптимальная толщина слоя теплоизоляции $\delta_{\text{опт}}$. При низкой норме дисконта зависимость между толщиной слоя теплоизоляции и минимальными приведенными затратами слабо выражена. Значения оптимального сопротивления теплопередачи ($R_{\text{опт}} = 4,17 \div 6,61$) значительно превышают $R_{q \min} = 2,2$ [1]. К тому же, как показала практика, такой подход не всегда правомерен, так как не учитывает такие не маловажные показатели, как нормативный срок службы теплоизоляционного материала, время окупаемости проекта утепления, чистый дисконтный доход инвестора, индекс доходности инвестиций и ряд других.

На современном этапе утепление внешних конструкций зданий должно быть выгодно потенциальным инвесторам. В связи с этим нами, используя методику [4,5], были проведены исследования влияния толщины слоя теплоизоляции на эти показатели. В условиях дефицита инвестиционных ресурсов особое внимание уделялось динамическому сроку окупаемости капиталовложений, T_0 .

Результаты выполненных расчётов иллюстрируются на графиках рисунка 2.

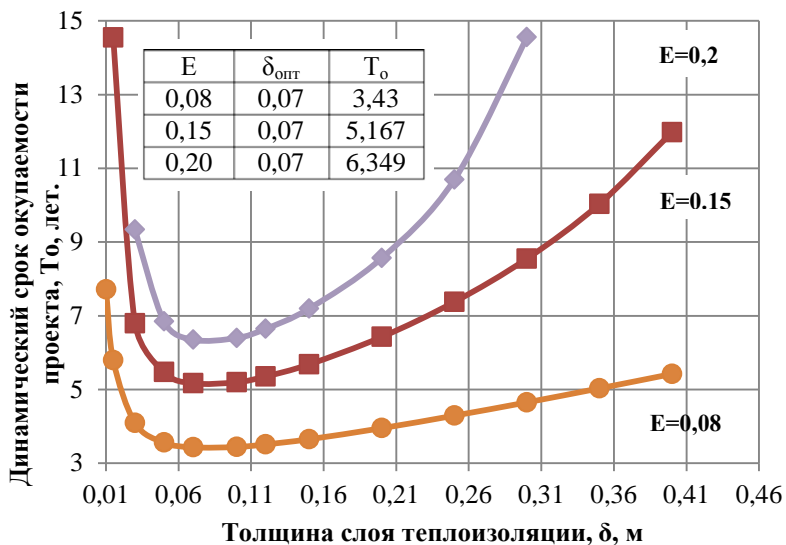


Рис. 2. Зависимость динамического срока окупаемости проекта T_0 от толщины слоя теплоизоляции δ при различных значениях нормы дисконта, E

Как видно из рисунка, динамический срок окупаемости проекта T_0 зависит от толщины слоя теплоизоляции δ и нормы дисконта E .

Чем больше норма дисконта, тем выше динамический срок окупаемости проекта. Оптимальная же толщина слоя теплоизоляции δ_{opt} а, следовательно, и оптимальное сопротивление теплопередачи R_{opt} не зависят от принятой нормы дисконта E , что выгодно отличает преимущество графиков, изображенных на рисунке 2 при определении оптимальной толщины теплоизоляционного слоя. Оптимальная толщина теплоизоляционного слоя согласно зависимости $\Pi = f(\delta_{opt}, E)$, рисунок 1, колеблется от 0,15 до 0,25 м. В то время как толщина теплоизоляции по зависимости $T_0 = f(\delta_{opt}, E)$, рисунок 2, однозначно равна 0,07 м.

Выводы

1.- Расчёт оптимальной толщины теплоизоляционного слоя по минимальным приведенным затратам не учитывает такие экономические показатели как: нормативный срок службы

теплоизоляции, срок окупаемости проекта, чистый дисконтный доход, индекс доходности проекта, которые очень важны для потенциального инвестора.

2.- Определение толщины слоя теплоизоляции по значению минимального срока окупаемости проекта позволяет более точно определить его оптимальное значение.

3.- При расчёте утепления ограждающих конструкций необходимо помимо основных требований, изложенных в [1], учитывать требования, подтверждающие целесообразность вложений инвестиций в проект.

Summary

The results of feasibility thick insulation of the building envelope. The expediency determine its optimal value for dynamic payback period.

Литература

1.- ДБНВ.2.6-31: 2006 Теплоізоляціябудівель. К: МБАЗКГ України, 2006 р. 72 с.

2.- ЗаконУкраиныобэнергобережени. Постановление Верховной Рады Украины от 01. 07. 1994 г. № 75/94-ВР.

3.- Справочное пособие к СНиП. Расчёт и проектирование ограждающих конструкций зданий. М: Стройиздат 1990 г. 240 с.

4.- Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование тепловой защиты зданий. СП 23-101-2004. М: 352 с.

5.- Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию. МДС 13-20. 2004. М.: 206 с.